

GESTOR DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

SERGIO STEVEN VARGAS SUÁREZ



**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BOGOTÁ, D. C.
2018**

GESTOR DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

SERGIO STEVEN VARGAS SUÁREZ

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

**DIRECTOR
CELIO GIL AROS**



**FUNDACIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS BÁSICAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BOGOTÁ, D. C.
2018**

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá, 8 de septiembre de 2018

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de grado a todos los que han intervenido en mi educación como ingeniero, desde un ámbito académico, laboral y espiritual. En cada paso importante en mi vida he estado rodeado de personas invaluableles llenas de tenacidad y disciplina, quienes con su ejemplo me han brindado una inspiración para superar mis días pasados con el regalo del hoy.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento especial al ingeniero Celio Gil, su ayuda fue indispensable para alcanzar este logro.

A los ingenieros Luis Eduardo Baquero y Miguel Hernández Bejarano, quienes a través de sus conocimientos han contribuido en mi formación como ingeniero de sistemas. A cada uno de los docentes con el que he tenido la oportunidad de compartir y aprender quienes han sido piedra fundamental para construirme como persona, ciudadano y profesional.

A todos ellos Mil Gracias.

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	14
I ASPECTOS DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.4 JUSTIFICACION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION	16
1.5 DELIMITACIÓN	17
1.5.1 Espacial	17
1.5.2 Cronológica	17
1.5.3 Financiera	18
1.6 OBJETIVOS	20
1.6.1 Objetivo general	20
1.6.2 Objetivos específicos	20
II MARCO TEÓRICO	22
2.1 ESTADO DEL ARTE	24
2.1.1 Aspectos legales	28
2.2 BASES TEORICAS	29
2.2.1 Lenguajes de programación	29
2.2.2 Lenguaje unificado de modelado	29
2.2.3 Análisis y diseño orientado a objetos	29
2.2.4 SCRUM metodología ágil	30
2.2.5 La nube	31
2.7 HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO	32
2.7.1 Servidor web	32
2.7.2 Python	32
2.8 MARCO CONCEPTUAL	35
2.8.1 Metas a alcanzar	35
2.8.2 Principios	35
2.8.3 Productos a entregar	36
III DISEÑO METODOLÓGICO	37
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	37
3.2 METODOLOGÍA	37
3.2.1 PREJUEGO	37

3.2.1.1 PLANEADO	37
3.2.1.2 Descripción del Software	38
3.2.1.3 Alcance del software	38
3.2.1.4 Definición de la población objetivo	38
3.2.1.5 Definición del grupo de trabajo	38
3.2.1.6 Funcionalidades del software	39
3.2.1.7 Caso de uso descritas en historias de usuario	39
3.2.1.8 Diagramas de caso de uso	50
3.2.1.9 Definición de fases o etapas de software	51
3.2.1.10 Construcción de arquitectura de funcionalidad	51
3.2.1.11 Definición de requerimientos de calidad	51
3.2.1.12 Framework de trabajo	51
3.2.1.13 Procesamiento mínimo	52
3.2.1.14 Lenguaje de programación	52
3.2.1.15 Características de almacenamiento	52
3.2.1.16 Interoperabilidad con otros sistemas	53
3.2.1.17 Reglamentación jurídica a seguir	53
3.2.1.18 Estándares a seguir	54
3.2.1.19 Niveles de seguridad a implementar	55
3.2.1.19.1 Perfilación de usuarios	55
3.2.1.19.2 Definición de protocolos de seguridad y encriptación	55
3.2.1.20 Patrones de usabilidad a implementar	56
3.2.1.21 Definición inicial del mapa de navegación	57
3.2.2 ARQUITECTURA DEL SISTEMA – DISEÑO DE ALTO NIVEL	58
3.2.2.1 Arquitectura inicial de la aplicación	58
3.2.2.1.1 Diagrama de despliegue	58
3.2.2.2 Diagrama de componentes	58
3.2.2.3 Diagramas de secuencia	59
3.2.2.4 Modelo de base de datos inicial	68
3.2.2.5 Mockup de interfaz gráfica	70
3.2.3 JUEGO	79
3.2.3.1 DEFINICIÓN DE FLUJO DE TRABAJO	79
3.2.3.2 DEFINICIÓN DEL BACK LOG DEL PRODUCTO	80
3.2.3.3 ITERACIONES POR SPRINT	81
3.2.3.4 Sprint 1	81
3.2.3.5 Sprint 2	82
3.2.3.6 Sprint 3	84
3.2.3.7 Sprint 4	85
3.2.3.8 Sprint 5	87

3.2.3.9 Sprint 6	88
3.2.3.10 Sprint 7	90
3.2.4 POST JUEGO	91
<u>IV ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES</u>	<u>92</u>
4.1 CODIFICACION DE PROGRAMAS	92
4.2 BANCOS DE PRUEBA	93
4.2.1 PRUEBAS DE CAJA BLANCA	93
4.2.1.1 PRUEBAS DE PROCESO	93
4.3 PRUEBAS DE CAJA NEGRA	95
4.3.1 PRUEBAS DE ESTRÉS	95
4.3.1.1 PROYECTOS PUBLICADOS	96
4.3.1.2 BÚSQUEDA POR TEXTO	99
4.3.2 PRUEBAS DE ESPECIFICACIÓN	102
4.3.2.1 INFORME SONAR	102
4.5 ANALISIS DE RESULTADOS	109
4.6 CONCLUSIONES	109
4.7 RECOMENDACIONES	110

ÍNDICE DE TABLAS

pág.

Tabla 1. Cronograma de actividades	17
Tabla 2. Recursos de hardware	18
Tabla 3. Recursos de software.....	19
Tabla 4. Recurso humano.....	19
Tabla 5. Historia G1 Ingreso al administrador de proyecots	39
Tabla 6. Historia G2 Dashboard	39
Tabla 7. Historia G3 Crear proyecto	40
Tabla 8. Historia G4 Búsqueda de proyecto	41
Tabla 9. Historia G5 Editar proyecto	41
Tabla 10. Historia G6 Publicar proyecto	42
Tabla 11. Historia G7 Ocultar proyecto	42
Tabla 12. Historia G8 Eliminar proyecto	43
Tabla 13. Historia G9 Recuperar proyecto	43
Tabla 14. Historia G10 Volver a una versión específica	44
Tabla 15. Historia G11 Crear enlaces directos	45
Tabla 16. Historia G12 Crear usuario	45
Tabla 17. Historia G13 Crear grupos	46
Tabla 18. Historia G14 Editar usuarios.....	47
Tabla 19. Historia B1 Buscar proyectos por texto	47
Tabla 20. Historia B2 Gráfica de comportamiento	48
Tabla 21. Historia B3 Filtrar proyectos desde gráficas	49
Tabla 22. Historia B4 Presentar información del proyecto	49
Tabla 23. Almacenamiento	52
Tabla 24. Interoperabilidad con otros sistemas.	53
Tabla 25. Estándares a seguir.....	54
Tabla 26. Perfilación de usuarios.	55
Tabla 27. Definición de protocolos y puertos públicos	55
Tabla 28. Patrones de usabilidad a implementar	56
Tabla 29. Back Log	80
Tabla 30. Definición de metas Sprint 1.....	81
Tabla 31. Definición de metas Sprint 2.....	82
Tabla 32. Definición de metas Sprint 3.....	84
Tabla 33. Definición de metas Sprint 4.....	85
Tabla 34. Definición de metas Sprint 5.....	87

Tabla 35. Definición de metas Sprint 6.....	88
Tabla 36. Definición de metas Sprint 7.....	90
Tabla 37. Codificación de programas.....	92
Tabla 38. Soporte prueba del inicio de sesión	93
Tabla 39. Soporte prueba administración de usuarios.....	94
Tabla 40. Soporte prueba administración de proyectos	94
Tabla 41. Soporte prueba servicios de búsqueda.....	95
Tabla 42. Informe de pruebas.....	108

TABLA DE ILUSTRACIONES

pág.

Figura 1. Elementos de un sistema de Información	23
Figura 2. Sistema de Información en Investigación SDIN	26
Figura 3. Sistema de Información de la Universidad del Valle	26
Figura 4. Diagrama de caso de uso Gestor de Proyectos	50
Figura 5. Diagrama de caso de uso Buscador de Proyectos	50
Figura 6. Mapa de navegación y mockup de bajo nivel en la página web de la universidad.....	57
Figura 7. Diagrama de despliegue	58
Figura 8. Diagrama de componentes	58
Figura 9. Diagrama de secuencia G1 ingreso a la aplicación	59
Figura 10. Diagrama de secuencia G2 Dashboard	60
Figura 11. Diagrama de secuencia G3 Crear proyecto	60
Figura 12. Diagrama de secuencia G4 Búsqueda de proyecto	61
Figura 13. Diagrama de secuencia G5 Editar proyecto	61
Figura 14. Diagrama de secuencia G6 Publicar proyecto	62
Figura 15. Diagrama de secuencia G7 Ocultar proyecto	62
Figura 16. Diagrama de secuencia G8 Eliminar proyecto	63
Figura 17. Diagrama de secuencia G9 Recuperar proyecto.....	63
Figura 18. Diagrama de secuencia G10 Volver a una versión	64
Figura 19. Diagrama de secuencia G11 Crear enlaces directos	64
Figura 20. Diagrama de secuencia G12 Crear nuevo usuario.....	65
Figura 21. Diagrama de secuencia G13 Crear grupos	65
Figura 22. Diagrama de secuencia G14 Editar usuarios	66
Figura 23. Diagrama de secuencia B1 Buscar proyectos	66
Figura 24. Diagrama de secuencia B2 Gráfico de comportamiento	67
Figura 25. Diagrama de secuencia B3 Filtrado de proyectos dinámico	67
Figura 26. Diagrama de secuencia B4 Información del proyecto	68
Figura 27. Diagrama Modelo Entidad Relación	69
Figura 28. Ingreso a la aplicación	70
Figura 29. Dashboard.....	70
Figura 30. Listado de proyectos	71
Figura 31. Formulario de creación de proyectos – Información general.....	71
Figura 32. Formulario de creación de proyectos – Fechas	72
Figura 33. Formulario de creación de proyectos – Clasificación	72
Figura 34. Formulario de creación de proyectos – Personal	73

Figura 35. Formulario de creación de proyectos – Hitos	73
Figura 36. Formulario de creación de proyectos – Documentos	74
Figura 37. Formulario de creación de proyectos – Compromisos	74
Figura 38. Listado de usuarios	75
Figura 39. Formulario de creación de usuarios	75
Figura 40. Formulario de edición de usuarios.....	76
Figura 41. Administración de permisos para el usuario	76
Figura 42. Listado de proyectos inmerso en la página web	77
Figura 43. Gráfico de atributos	78
Figura 44. Información del proyecto.....	78
Figura 45. Flujo de trabajo.....	79
Figura 47. Board inicial.....	80
Figura 49. Board sprint 1 inicio.....	81
Figura 50. Board sprint 1 fin.....	82
Figura 52. Board sprint 2 inicio.....	83
Figura 53. Board sprint 2 fin.....	83
Figura 55. Board sprint 3 inicio.....	84
Figura 56. Board sprint 3 fin.....	85
Figura 58. Board sprint 4 inicio.....	86
Figura 59. Board sprint 4 fin.....	86
Figura 61. Board sprint 5 inicio.....	87
Figura 62. Board sprint 5 fin.....	88
Figura 64. Board sprint 6 inicio.....	89
Figura 65. Board sprint 6 fin.....	89
Figura 67. Board sprint 7 inicio.....	90
Figura 68. Board sprint 7 fin.....	91
Figura 61. Proyectos publicados - definición test.....	96
Figura 62. Proyectos publicados – Configuración de prueba.....	96
Figura 63. Proyectos publicados – tabla de resultados	97
Figura 64. Proyectos publicados – Muestra del encabezado del resultado ...	97
Figura 65. Proyectos publicados – Muestra de respuesta	98
Figura 66. Proyectos publicados – Gráfica de resultado	98
Figura 67. Proyectos publicados – Estadísticas	99
Figura 68. Búsqueda por texto - definición test	99
Figura 69. Búsqueda por texto – Configuración de prueba	100
Figura 70. Búsqueda por texto – Listado de resultados.....	100
Figura 71. Búsqueda por texto – Muestra de respuesta.....	101
Figura 72. Búsqueda por texto – Gráfico estadística de tiempo	101
Figura 73. Búsqueda por texto – Estadística de resultados	102

Figura 74. Informe Sonar – Ejecución por consola.....	103
Figura 75. Informe Sonar – Finalización de informe	103
Figura 76. Informe Sonar – Resumen del informe	104
Figura 77. Informe Sonar – Bugs creados	104
Figura 78. Informe Sonar – Recomendaciones de vulnerabilidad.....	105
Figura 79. Informe Sonar – Recomendaciones estándar de código	105
Figura 80. Informe Sonar – Recomendaciones bloqueantes	106
Figura 81. Informe Sonar – Recomendaciones críticas.....	106
Figura 82. Informe Sonar – Recomendaciones de alto grado.....	107
Figura 83. Informe Sonar – Recomendaciones de menor grado	107
Figura 84. Informe Sonar – Clasificación del código	108

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de sistemas ha sido una tarea existente desde la invención de los primeros computadores, alrededor de los años sesenta. Los objetivos han ido cambiando, no solo por el ritmo de la tecnología, sino por la dinámica de las organizaciones, la turbulencia de los negocios y la madurez en los procesos que han ido adquiriendo las empresas; al incorporar tecnología informática como medio para mejorar y/o optimizar sus actividades.

La Fundación Universitaria Los Libertadores, no ha sido ajena a estos cambios y dentro de los planes estratégicos formulados por la alta dirección, tal como lo contempla el Proyecto Institucional Libertador¹ que señala en uno de sus objetivos el estimular el desarrollo del espíritu investigativo en la comunidad académica y establecer los procesos de sistematización, administración, además de contar con la infraestructura necesaria para la gestión de proyectos y programas de investigación institucional.

En un comienzo el manejo y administración de la información relacionada con los proyectos de investigación, los recursos y presupuestos asignados era relativamente baja, razón por la cual su gestión se realizaba de una forma manual y sencilla. En razón a lo anterior, no se veía la necesidad de contar con un gestor de proyectos, debido a que el volumen de proyectos por semestre era bajo y fácil de manejar, pero con el paso de los años y el creciente volumen de grupos y convocatorias de proyectos se ha vuelto dispendioso el proceso de asignación y seguimiento a los mismos.

De otra parte, en la medida en que la Fundación Universitaria Los Libertadores se ha ido posicionando en el mercado, ha venido participando en las diferentes convocatorias de Colciencias y las diferentes facultades han ofertado una gran cantidad de proyectos como una necesidad y exigencia de Colciencias, se ha visto la necesidad de gestionar de una manera más eficiente la información relacionada con los grupos de investigación, los proyectos y los recursos tanto humanos, como técnicos y financieros; siendo el proceso manual un inconveniente para obtener información rápida, precisa y actualizada.

Bajo las perspectivas anteriores, este proyecto se constituye en un proyecto eje para el grupo de investigación GUIAS. Por tal motivo, el presente proyecto tiene como propósito diseñar y desarrollar un gestor de proyectos de investigación para la Fundación Universitaria Los Libertadores, que se adapte a las exigencias actuales de la dirección de investigación, con la finalidad de agilizar y promover el desarrollo de las actividades de forma eficaz y eficiente, que permita suministrar información oportuna en materia de gestión de proyectos.

¹ Sistema general de investigaciones. Bogotá, D.C., 2018. Pág. 7.

El presente proyecto consta de cuatro (4) capítulos, a saber, se enmarcan dentro de los parámetros siguientes:

El primer capítulo detalla los aspectos de la investigación tales como: Descripción del problema, Grupos de población afectados, Justificación del proyecto de investigación (Razones Sociales, Económicas, Organizacionales y Metodológicas). Además, comprende la delimitación espacial, cronológica, conceptual, financiera, metodológica, el objetivo General y los objetivos específicos.

El segundo capítulo, tiene como eje central el marco teórico el cual comprende todo un compendio de las teorías sobre las que se basara el proyecto, entre las cuales encontramos: Antecedentes y características de los sistemas de información, fuentes y plataformas de datos masivos, herramientas de programación, motores de bases de datos. Así, mismo comprende aspectos legales, bases teóricas, Framework e Ingeniería de Software.

En el tercer capítulo se describe la metodología a desarrollar en el proyecto, la cual consta de: prejuego, juego y postjuego. Se ha seleccionado la metodología ágil (SCRUM), la cual permitirá desarrollar cada una de las etapas descritas anteriormente y la arquitectura del producto a construir este comprende los diagramas de Casos de uso, diagramas de Secuencia, diagrama de Actividades, diagrama de Clases y el diagrama de Componentes y de despliegue; para lo cual se utilizará la herramienta de software libre Start UML que permitirá modelar todo lo concerniente a UML.

En el cuarto capítulo se detallan las diferentes pruebas (Unitarias, Integrales, Caja Blanca, Caja negra) a las que serán sometido el aplicativo y, además contiene la documentación respectiva de cada una de las pruebas realizadas. Las conclusiones y recomendaciones.

I ASPECTOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las organizaciones actuales tienen un gran desafío con respecto a las nuevas tecnologías debido a la dinámica de los mercados, a la turbulencia de los mismos y a las exigencias de los usuarios, razones por las cuales es necesario contar con las respectivas herramientas que permitan suministrar información oportuna, confiable y veraz para la toma de decisiones asertivas.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La Fundación Universitaria Los Libertadores en la dirección de investigación, actualmente realiza procedimientos manuales para llevar a cabo el desarrollo de sus actividades tales como el registro de proyectos, la ejecución de los mismos, la asignación presupuestal y el rol de los diferentes investigadores en las actividades relacionadas con este proceso.

En razón a lo anterior, no se veía la necesidad de contar con un gestor de proyectos, debido a que el volumen por semestre era bajo y fácil de manejar, pero con el paso de los años y el creciente número de grupos y convocatorias de proyectos se ha vuelto dispendioso el proceso de asignación y seguimiento a los mismos.

De otra parte, en la medida en que la Fundación Universitaria Los Libertadores se ha ido posicionando en el mercado, ha venido participando en las diferentes convocatorias de Colciencias y las diferentes facultades han ofertado una gran cantidad de proyectos como una necesidad y exigencia de Colciencias, razones por las cuales se ha visto la necesidad de gestionar de una manera más eficiente la información relacionada con los grupos de investigación, los proyectos y los recursos tanto humanos, como técnicos y financieros.

1.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

La solución planteada a este problema es el diseño y la implementación de un gestor de proyectos que permita administrar eficientemente la información relacionada con esta función sustantiva de la Universidad.

Por lo tanto, la formulación de la pregunta de investigación es:

¿Cómo el desarrollo de un Gestor de proyectos en línea permita gestionar de una manera eficiente la información relacionada con los proyectos de Investigaciones de la Fundación Universitaria Los Libertadores?

1.4 JUSTIFICACION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

Actualmente, el proceso de registro, seguimiento, control y gestión de los proyectos de investigación de la Fundación Universitaria Los Libertadores, se hace de una

forma manual, almacenando esta información en archivos de Excel; este proceso se hace cada vez más engorroso al llevarlo de esta forma, debido al volumen de información que cada vez se está generando en la dirección de investigaciones. Actualmente, la dirección de investigaciones de la Fundación Universitaria Los Libertadores no cuenta con un gestor que le permita la fácil administración y gestión de los recursos de cada uno de los proyectos de investigación.

Con base a la necesidad expresada anteriormente nace este proyecto con el fin de manejar un gran volumen de información relacionada con todos los Proyectos adelantados por las diferentes facultades y programas y de esta forma optimizar los diferentes recursos asignados a un proyecto. Por otra parte, se busca generar mecanismos que faciliten el control y seguimiento de los Proyectos de Investigación tanto por parte de la dirección como del Coordinador del área.

El gestor de proyectos propuesto, pretende agilizar y facilitar el manejo del gran volumen de información de los proyectos de investigación, además, de conocer los directores de proyecto, las líneas de investigación, el curso y seguimiento de los mismos y los recursos asignados actualmente por la dirección de investigaciones.

El Sistema de Información propuesto, también ofrecerá una base de datos con los proyectos terminados y entregados a la dirección de investigaciones, que en la actualidad se acceden de forma manual; además, brindará información relacionada con las diferentes convocatorias en las que se participan en Colciencias.

1.5 DELIMITACIÓN

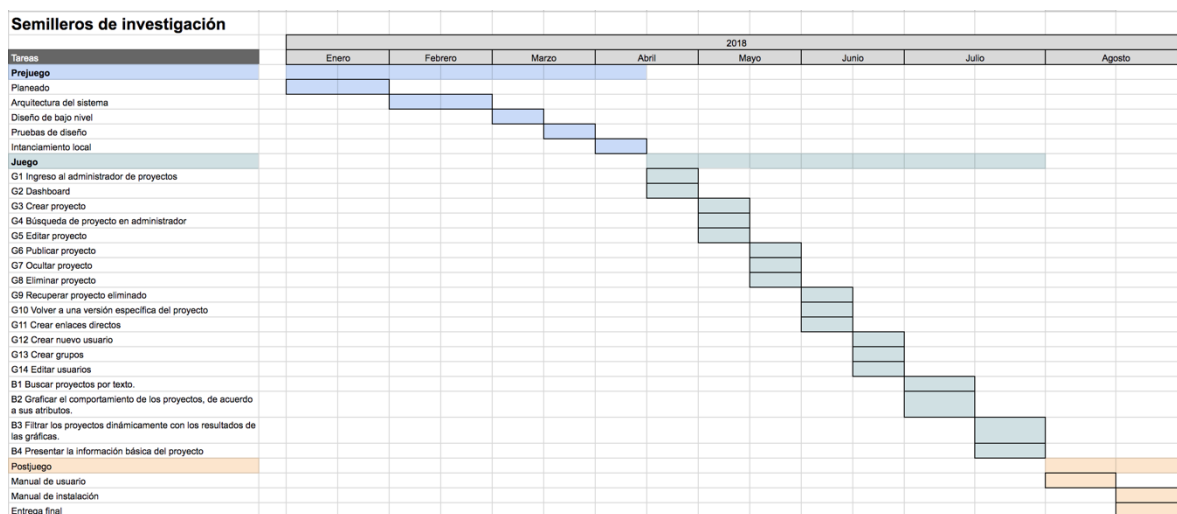
1.5.1 Espacial

Este proyecto se realizará en las instalaciones de la Fundación Universitaria Los Libertadores sede Bogotá, quien proveerá los asesores (director y coinvestigadores) de este proyecto, los recursos y facilitará las pruebas para el producto final.

1.5.2 Cronológica

El proyecto tendrá una duración de Ocho (8) meses calendario como se observa en el cronograma de actividades, el cual se visualiza en la tabla 1.

Tabla 1. Cronograma de actividades



Fuente: Autor, 2018

1.5.3 Financiera

Como se puede observar en la tabla 2 Se cuenta con los siguientes recursos de hardware para el desarrollo de este proyecto.

Tabla 2. Recursos de hardware

ITEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Computador MacBook Pro Procesador Core i7 RAM 16 GGB DD 1TB SD macOS High Sierra	1	\$ 9.000.000	\$ 9.000.000
Servidor de pruebas Ubuntu 16.04.5 x32 RAM 2GB DD 25 GB SD	12	\$30.000 / Mes	\$360.000

TOTAL			\$ 9.360.000
-------	--	--	--------------

Fuente: Autor, 2018

Tabla 3. Recursos de software

ITEM	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Modelamiento: (Start UML)	1	Software Libre	\$ 0
Pycharm Webstorm	1	Licencia estudiante	\$ 0
Lenguajes - Python - Javascript	1	Software Libre	\$ 0
Frameworks de trabajo: - Django - VueJS	1	Software Libre	\$0
Motor de Base de Datos: PostgreSQL	1	Software Libre	\$ 0

Fuente: Autor, 2018

Tabla 4. Recurso humano

ITEM	CANTIDAD HORAS	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Análisis-Diseño	120	\$20.000	\$2.400.000
Programación	300	\$30.000	\$9.000.000
Pruebas e Implementación	30	\$20.000	\$ 600.000
TOTAL			\$ 12.000.000

Fuente: Autor, 2018

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general

Diseñar y desarrollar un gestor de proyectos de investigación que permita la consulta y procesamiento de información de los proyectos desarrollados al interior de la dirección de investigaciones de la Fundación Universitaria Los Libertadores.

1.6.2 Objetivos específicos

Describir e identificar cada uno de los procesos actuales de gestión (Proyectos de investigación, Grupos de investigación, Participación en convocatorias, Presupuestos, Recursos, etc.) de la dirección de investigaciones.

Organizar y apropiarse de los conocimientos necesarios para desarrollar el gestor de proyectos utilizando la metodología ágil (SCRUM).

Diseñar y desarrollar una plataforma que permita la consulta de información en línea, a partir de cada uno de los requerimientos definidos en el levantamiento de información.

Organizar y gestionar la información de los proyectos, grupo e investigadores, de tal forma que tanto directores y directivos del departamento, puedan tener información actualizada, precisa y detallada, de los avances de estas investigaciones, de su participación en convocatorias e indicadores de gestión.

Permitir un control adecuado de los proyectos de investigaciones, utilizando dentro del Sistema de Información indicadores de gestión, que evidencien el cumplimiento dentro de las diferentes líneas de investigación y el logro de los objetivos de cada uno de los proyectos.

Socializar el estado de las investigaciones.

Versionar la información de los proyectos de investigación.

Brindar una herramienta que permita gestionar y documentar los proyectos de investigación.

II MARCO TEÓRICO

Las organizaciones de carácter educativo dada su complejidad y debido a la creciente participación en convocatorias tanto a nivel nacional como internacional, requieren de una infraestructura para poder desarrollar sus actividades. Esta estructura organizativa suele descansar en una red de funciones que hay que desarrollar, pero es muy difícil que todas estas funciones y actividades se puedan realizar con eficacia sin coordinarse entre sí mediante la gestión y la intercomunicación del recurso información. Por ello, las organizaciones incluyen una infraestructura para coordinar los flujos y los registros de información necesarios para desarrollar sus actividades de acuerdo a su planteamiento o estrategia de negocio (Andreu *et al.*, 1991), que dedicado a este cometido es el que se denomina sistema de información de la empresa².

Hoy en día, los sistemas de información juegan un papel cada vez más importante en las organizaciones modernas, hasta el punto de condicionar su éxito o fracaso en un entorno económico. En este nuevo contexto, los Sistemas y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se han convertido en un elemento estratégico y esencial como motor de cambio y fuente de ventajas competitivas, tal como lo señalan Gómez A. y Suárez C. (2004).

Pero, ¿qué es un sistema de información?, Los autores Ralph E y Reynolds George. (2005), afirman que un sistema de información es un sistema compuesto por personas, procedimientos, equipamiento informático (hardware y software), bases de datos y elementos de telecomunicaciones. Otros autores como Whitten, Bentley y Barlow proponen un modelo basado en cinco bloques elementales para definir un sistema de información: personas, actividades, datos redes y tecnología. El bloque elemental “personas” engloba a los usuarios (directivos ejecutivos, directivos medios, jefes de equipo, personal administrativo), a los diseñadores y a los constructores. Los “datos” constituyen la “materia prima” empleada para crear información útil. Dentro del bloque “actividades”, se incluyen las actividades (proceso) que se llevan a cabo en la empresa que sirven de soporte a las primeras. Tal como lo señalan Gómez A. y Suárez C. (2004) hoy en día, los sistemas de información juegan un papel cada vez más importante en las organizaciones empresariales modernas, hasta el punto de condicionar su éxito o fracaso en un entorno económico y social tan dinámico y turbulento como el que caracteriza al mundo actual. En esa dirección también afirman que “los sistemas de información han adquirido una dimensión estratégica en las empresas del nuevo milenio y han dejado de ser considerados como una simple herramienta para automatizar

² Piattini M., Calvo-Manzano J., Cervera J., Fernández L., Análisis y diseño de aplicaciones Informáticas de Gestión. Una perspectiva de Ingeniería del Software. Madrid. Alfa omega, 2004.

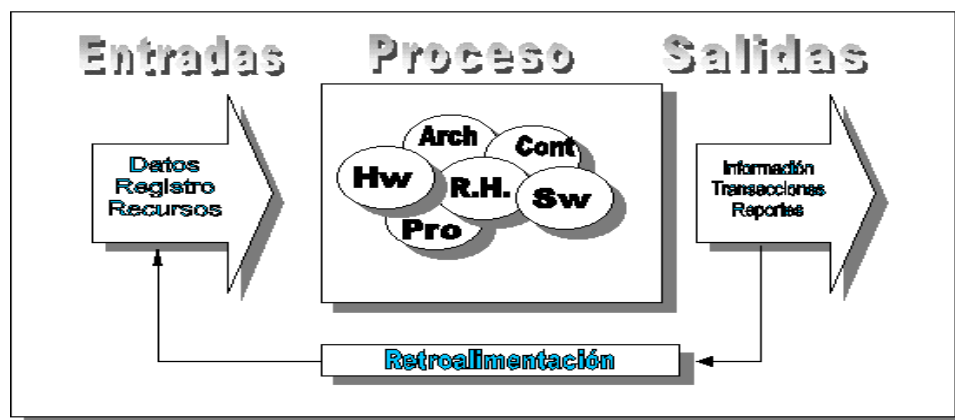
procesos operativos y convertirse en una estrategia empresarial, para llevar a cabo su implementación y para realizar el control de la gestión”³.

En la década de los noventa, los sistemas de información cumplían dentro de las organizaciones tres objetivos básicos:

- Automatización de procesos operativos. (Sistemas transaccionales)
- Proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de la toma de decisiones. (Sistemas de soporte a las decisiones).
- Lograr ventajas competitivas a través de su implementación y uso. (Sistemas estratégicos).

La siguiente figura ilustra los elementos que interactúan en un Sistema de Información:

Figura 1. Elementos de un sistema de Información



Fuente: oocities.org

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, procesamiento, almacenamiento y salida de información.

- **Entrada de Información:** Es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas.
- **Procesamiento de Información:** Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos

³ Gómez Vieites A. y Suárez Rey C. Sistemas de Información. Herramientas prácticas para la gestión empresarial.

introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados.

- **Almacenamiento de información:** El almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sección o proceso anterior.
- **Salida de Información:** La salida es la capacidad de un Sistema de Información para generar la información procesada o bien datos de entrada al exterior.

El sistema a desarrollar para la dirección de investigaciones estará regido por las normas ISO (International Standard Organization)⁴ que son una serie de recomendaciones que hacen los expertos para desarrollar un producto de calidad, estas recomendaciones tienen que ver con una buena gestión y aseguramiento de la calidad en los procesos que están involucrados en cada una de las fases o etapas del desarrollo.

2.1 ESTADO DEL ARTE

En el contexto latinoamericano, encontramos entre otros los siguientes sistemas de información relacionados con el área de Investigación:

- **El Atlas de la Ciencia Iberoamericana**⁵

Este sistema tiene como finalidad la generación de indicadores científicos a nivel Iberoamérica y su objetivo primordial es el de ofrecer información sobre eventos, cursos, congresos, interfaces gráficas para acceso a la información científica y herramientas para la evaluación de la investigación en dominios nacionales, institucionales, grupales o individuales; entre otros.

- **SIICYT – CONACYT (México)**⁶

Por su parte el gobierno de México, cuenta con un Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT), es el sistema de información oficial del gobierno mexicano que a la vez hace parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) donde se maneja toda la información relativa a normatividad en ciencia y tecnología, programas del CONACYT, Centros de Investigación, el sistema nacional de evaluación científica y tecnológica, sistemas

⁴ <http://www.iso.com>

⁵ <http://www.informatica2007.sld.cu/Members/anag/sistema-de-informacion-regional-para-la-generacion-de-indicadores-cientificos-el-atlas-de-la-ciencia-iberoamericana/>

⁶ <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/>

de información en ciencia y tecnología, publicaciones, estadísticas, información sobre sesiones de los consejos del SIICT, información de ciencia y tecnología para empresarios, convocatorias, investigadores, proyectos.

- **Laboratorio de Investigación Sistemas de Información - LISI⁷**

Así mismo, en Venezuela existe el grupo de investigación de la división de Sistemas de Información denominado: **Laboratorio de Investigación en Sistemas de Información, de** la Universidad Simón Bolívar, cuyo interés principal es el estudio de las tecnologías que apoyan el Proceso de Desarrollo de los Sistemas de Información.

En el contexto nacional, tenemos los siguientes Sistemas de Información en entidades educativas:

- **Sistema de Información de la Investigación de la Universidad Nacional de Colombia⁸**

El Sistema Hermes permite:

Crear y modificar convocatorias y hacer seguimiento a los proyectos por cada convocatoria.

Ingresar, administrar, evaluar y consultar proyectos de investigación presentados por los docentes de la Universidad.

Interactuar con los sistemas administrativos y financieros de la Universidad para obtener información de docentes, estudiantes, administrativos y de los recursos utilizados en la investigación.

Obtener indicadores de gestión, estadísticas, reportes y gráficas de los procesos de investigación.

El sistema de información Hermes se apoya en una base de datos de investigadores, grupos de investigación, proyectos, instituciones, evaluadores, líneas de investigación, etc. con el propósito de ser una herramienta confiable, fácil, ágil y segura para cualquier persona que utilice el Sistema.

- **El Sistema de Información en Investigación SDIN⁹**

Este sistema de información diseñado por la Universidad de La Sabana para la captura, manejo y gestión de las actividades de investigación que realiza la

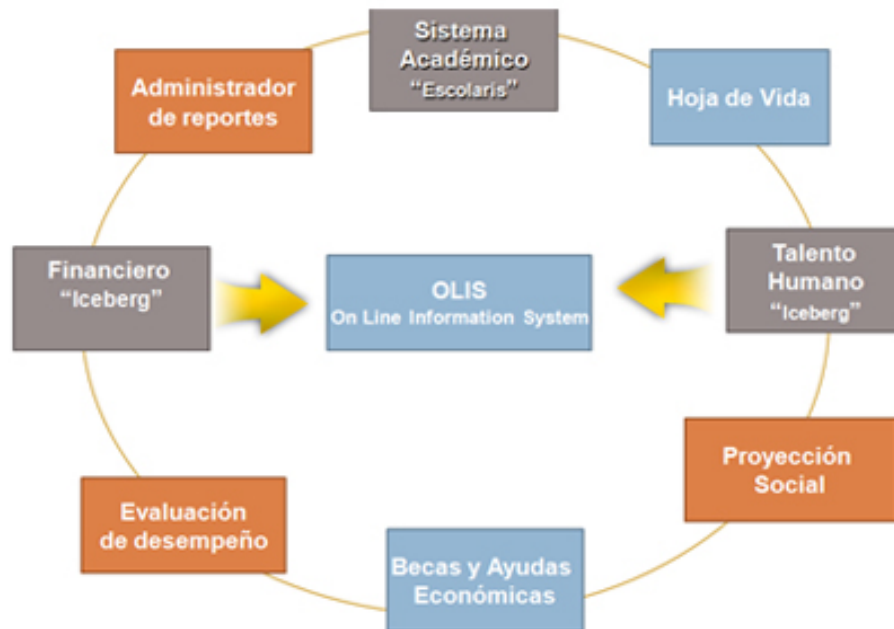
⁷ <http://www.lisi.usb.ve/>

⁸ <http://www1.ori.unal.edu.co/>

⁹ <http://www.unisabana.edu.co/ve>

institución. La Figura 2 muestra los diferentes componentes y relaciones entre los subsistemas que hacen parte del SDIN.

Figura 2. Sistema de Información en Investigación SDIN



Fuente: <http://www.unisabana.edu.co>

- **SICOP - Sistema de Control de Proyectos de Investigación¹⁰**

Es un sistema de información desarrollado por la Universidad del Valle, el cual permite el registro de la información de los proyectos de investigación que adelantan las diferentes dependencias y profesores de la Universidad. Permite el registro y control de la información de los proyectos patrocinados por la Universidad y por entidades externas tanto nacionales como internacionales.

Figura 3. Sistema de Información de la Universidad del Valle

¹⁰ <http://www.univalle.edu.co>



Fuente: <http://www.univalle.edu.co/>

Los Sistemas de Información en la Fundación Universitaria Los Libertadores

Para garantizar el normal desarrollo de las actividades académico-administrativas, la Fundación Universitaria Los Libertadores¹¹ se viene apoyando en varios subsistemas de información tales como: SIRENA para el registro y control de notas, ULISES información de estudiantes, AYRE para Admisiones Registro y Control, SEVEN para evaluación de la docencia y encuestas, SIPA programación académica, SIRIA Administración y reserva de aulas, CASANDRA Recreación y cultura, SIL Sistema de intermediación laboral, sistema de pagos electrónicos, entre otros.

La Dirección de Investigación de la Fundación Universitaria Los Libertadores es una unidad funcional dependiente del sistema organizacional de la Fundación Universitaria Los Libertadores. En este sentido, la Dirección de Investigación es un subsistema del sistema general de la Universidad. El diccionario de la Real Academia Española define un sistema como “un conjunto de cosas que, relacionadas entre sí ordenadamente, contribuyen a un determinado objetivo” (RAE, 2001).

Actualmente, la Dirección de Investigación de la Fundación Universitaria Los Libertadores no cuenta con un sistema de información que brinde un eficaz soporte a todas las actividades y genere información conducente a la toma de decisión.

¹¹ <http://www.ulibertadores.edu.co>

- **Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias¹²**

A partir de la promulgación de la Ley 1286 de 2009, el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología 'Francisco José de Caldas' - Colciencias, se transforma en el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias, como un organismo principal de la Administración pública, máximo rector del sector, encargado de formular, orientar, dirigir, coordinar, ejecutar e implementar la política del Estado en la materia, en concordancia con los programas y planes de desarrollo.

En consecuencia, el Sistema al que se refiere el Decreto 585 de 1991, se denomina Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) con el fin de integrar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación bajo un marco donde empresas, Estado y academia interactúen en función de los fines de esa ley.

El SNCTI es un sistema abierto del cual forman parte las políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos para la gestión, promoción, financiación, protección y divulgación de la investigación científica y la innovación tecnológica, así como las organizaciones públicas, privadas o mixtas que realicen o promuevan el desarrollo de actividades científicas tecnológicas y de innovación.

Otros sistemas de información que hacen parte de Colciencias son:

- ✓ Pubindex (Sistema Nacional de Indexación y Homologación de Revistas Especializadas de CT+I).
- ✓ Sistema Integral de Gestión de Proyectos (SIGP).
- ✓ ScienTI, ofrece noticias y servicios como currículo, grupos, instituciones y pares evaluadores; también ofrece aplicaciones para el ingreso y actualización de información como CvLAC (Hojas de vida de investigadores), GrupLAC (Información de grupos de investigación de CTI) e InstituLAC (Información de instituciones del SNCTI); entre otros subsistemas importantes a nivel de CTI.

2.1.1 Aspectos legales

A continuación, se dará a conocer los aspectos legales que rigen el desarrollo de productos de software y normas ambientales para el desarrollo del campo:

- **Ley 23 de 1982.** Especifica penas entre dos y cinco años de cárcel, así como el pago de indemnizaciones por daños y perjuicios, a quienes comentan el delito de piratería de software. Se considera delito el uso o reproducción de un

¹² <http://www.colciencias.gov.co>

programa de computador de manera diferente a como está estipulado en la licencia. Los programas que no tengan licencia son ilegales. Es necesaria una licencia por cada copia instalada. (alcaldía bogota, 2016).

2.2 BASES TEORICAS

2.2.1 Lenguajes de programación

Es un canal que permite la creación de herramientas que permiten crear programas y software, los lenguajes de programación de una computadora en particular se conocen como código de máquinas o lenguaje de máquinas.

A diario se interactúa con distintos tipos de máquinas como celulares, tabletas y computadores. Todos ellos tienen un lenguaje de programación que ayuda a traducir las órdenes del usuario para que pueda utilizarlos.

Un lenguaje de programación es básicamente un sistema estructurado de comunicación, similar al humano, el cual nos permite comunicarnos por medio de signos, ya sean palabras, sonidos o gestos. Refiriéndonos a los aparatos, este sistema está organizado para que se entiendan entre sí y a su vez interprete las instrucciones que debe ejecutar. (Colombia digital, 2016)

2.2.2 Lenguaje unificado de modelado

(UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language). Las grandes aplicaciones empresariales, los que ejecutan aplicaciones de negocios, deben ser algo más que un grupo de módulos de código. Ellos deben estructurarse de una manera que permite la escalabilidad, seguridad, y la ejecución robusta bajo condiciones de estrés, y su estructura refieren con frecuencia como su arquitectura debe ser definido con suficiente claridad que los programadores de mantenimiento puedan rápidamente encontrar y corregir un error que aparece mucho después de que los autores originales se han trasladado a otro proyecto. Es decir, estos programas deben ser diseñados para funcionar a la perfección en muchas áreas, y la funcionalidad de negocio no es el único (aunque ciertamente es el núcleo esencial). Por supuesto, una arquitectura bien diseñada beneficia a cualquier programa, y no sólo a los más grandes, como hemos señalado aquí. Mencionamos grandes aplicaciones en primer lugar porque la estructura es una forma de lidiar con la complejidad, por lo que los beneficios de la estructura (y de modelado y diseño, como demostraremos) compuesto como el tamaño de la aplicación aumenta de tamaño.

2.2.3 Análisis y diseño orientado a objetos

La metodología de Análisis y Diseño Orientado a Objetos se ha usado ampliamente en el desarrollo de aplicativos orientados a la simulación, y al mismo tiempo se ha convertido en la metodología estándar en la industria del software, considerada también como una de las mejores prácticas para desarrollar proyectos de software con calidad. (Pressman, 2001).

Debido a su sencillez, esta metodología abarca de manera muy general la estructura de las interfaces de software haciendo énfasis solamente en las entradas y salidas de cada módulo, sin entrar en detalles de cómo se almacenan las variables o estructuras de datos en cada procedimiento.

2.2.4 SCRUM metodología ágil

Scrum es un proceso de la Metodología Ágil que se usa para minimizar los riesgos durante la realización de un proyecto, pero de manera colaborativa.

Entre las ventajas se encuentran la productividad, calidad y que se realiza un seguimiento diario de los avances del proyecto, logrando que los integrantes estén unidos, comunicados y que el cliente vaya viendo los avances.

En primer lugar, se define el Product Backlog, lo que nos permitirá realizar nuestros Sprint más adelante. (Scrum en la Metodología Ágil, 2017)

Product backlog: Es una “wish list” sobre las funcionalidades del producto. Es elaborado por el Product Owner y las funciones están priorizadas según lo que es más y menos importante para el negocio. El objetivo es que el Product Owner responda la pregunta “¿Qué hay que hacer?”.

Sprint backlog: Es un subconjunto de ítems del Product Backlog, que son seleccionados por el equipo para realizar durante el Sprint sobre el que se va a trabajar. El equipo establece la duración de cada Sprint.

Sprint planning meeting: Esta reunión se hace al comienzo de cada Sprint y se define cómo se va a enfocar el proyecto que viene del Product Backlog las etapas y los plazos. Cada Sprint está compuesto por diferentes features. Por ejemplo, decidimos que los features del primer Sprint son: diseño del logo, definición colores y contenido multimedia.

Daily scrum o Stand-up meeting: Es una reunión breve que se realiza a diario mientras dura el periodo de Sprint. Se responden individualmente tres preguntas: ¿Qué hice ayer?, ¿Qué voy a hacer hoy?, ¿Qué ayuda necesito? El Scrum Master debe tratar de solucionar los problemas u obstáculos que se presenten.

Sprint review: Se revisa el sprint terminado, y ya debería haber un avance claro y tangible para presentárselo al cliente.

Sprint retrospective: El equipo revisa los objetivos cumplidos del Sprint terminado. Se anota lo bueno y lo malo, para no volver a repetir los errores. Esta etapa sirve para implementar mejoras desde el punto de vista del proceso del desarrollo.

Participantes

Product Owner: Habla por el cliente, y asegura que el equipo cumpla las expectativas. Es “el jefe” responsable del proyecto.

Scrum Master: Lidera las reuniones y ayuda al equipo si es que tienen problemas. Además, minimiza los obstáculos para cumplir el objetivo del Sprint, es un “facilitador” pero no es un gestor.

Scrum Team: Son los encargados de desarrollar y cumplir lo que les asigna el Product Owner.

Cliente: Recibe el producto y puede influir en el proceso, entregando sus ideas o comentarios respecto al desarrollo.

2.2.5 La nube

La computación en la nube son servidores conectados a Internet encargados de atender las peticiones en cualquier momento. Se puede tener acceso a su información o servicio, mediante una conexión a internet desde cualquier dispositivo móvil o fijo ubicado en cualquier lugar.

Consigue aportar estas ventajas, apoyándose sobre una infraestructura tecnológica dinámica que se caracteriza, entre otros factores, por un alto grado de automatización, una rápida movilización de los recursos, una elevada capacidad de adaptación para atender a una demanda variable, así como virtualización avanzada y un precio flexible en función del consumo realizado, evitando además el uso fraudulento del software y la piratería.

El concepto de la computación en la nube empezó en proveedores de servicio de Internet a gran escala, como Google, Amazon AWS, Microsoft y otros que construyeron su propia infraestructura. De entre todos ellos emergió una arquitectura: un sistema de recursos distribuidos horizontalmente, introducidos como servicios virtuales de TI escalados masivamente y manejados como recursos configurados y mancomunados de manera continua. (Computación en la nube, 2017)

2.2.6 Metodología de desarrollo de productos web seguro

Metodología de desarrollo propuesta por el grupo de investigación GUIAS de la facultad de ingeniería, a este grupo se encuentran vinculados los siguientes semilleros:

- EPSILON
- SOFIA
- APPMOVIL
- SOFTLIBER
- SEGURIDAD INFORMÁTICA

Esta metodología está compuesta de una fase de prejuego, juego, postjuego, las cuales se desarrollan en su totalidad en el presente proyecto.

2.7 HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO

2.7.1 Servidor web

Un servidor web o servidor de aplicaciones es un programa informático que procesa una aplicación del lado del servidor, realizando conexiones bidireccionales o unidireccionales y síncronas o asíncronas con el cliente y generando o cediendo una respuesta en cualquier lenguaje o Aplicación del lado del cliente. El código recibido por el cliente es interpretado por un navegador web. Para la transmisión de todos estos datos suele utilizarse algún protocolo. Generalmente se usa el protocolo HTTP para estas comunicaciones, perteneciente a la capa de aplicación del modelo OSI. (Servidor web, 2017)

2.7.2 Python

Se trata de un lenguaje de programación multiparadigma, Esto significa que más que forzar a los programadores a adoptar un estilo particular de programación, permite varios estilos: programación orientada a objetos, programación imperativa y programación funcional.

Es administrado por la Python Software Foundation. Posee una licencia de código abierto, denominada Python Software Foundation License, que es compatible con la Licencia pública general de GNU a partir de la versión 2.1.1, e incompatible en ciertas versiones anteriores.

Python fue diseñado para ser leído con facilidad. Una de sus características es el uso de palabras donde otros lenguajes utilizarían símbolos. El contenido de los bloques de código (bucles, funciones, clases, etc.) es delimitado mediante espacios o tabuladores, conocidos como indentación, antes de cada línea de órdenes

pertenecientes al bloque.¹⁸ Python se diferencia así de otros lenguajes de programación que mantienen como costumbre declarar los bloques mediante un conjunto de caracteres, normalmente entre llaves {}. (Python, 2017)

2.7.3 DJANGO

El marco Django REST es un Framework compuesto de un conjunto de herramientas flexibles y potentes para crear una API web.

Algunas de las razones por las que puede utilizar este marco REST son:

- La API navegable web es una gran herramienta de usabilidad para los desarrolladores.
- Políticas de autenticación que incluyen paquetes para OAuth1a y OAuth2 .
- Serialización que admite fuentes de datos ORM y no ORM .
- Personalizable hasta el final: solo use vistas basadas en funciones regulares si no necesita las funciones más potentes .
- Amplia documentación y gran apoyo de la comunidad de desarrollo.
- Utilizado y acreditado por empresas reconocidas internacionalmente como Mozilla , Red Hat , Heroku y Eventbrite .

2.7.4 DOCKER COMPOSE

Compose es una herramienta para definir y ejecutar aplicaciones Docker de contenedores múltiples. Con Compose, se utiliza un archivo YAML para configurar los servicios de su aplicación. Luego, con un solo comando, crea e inicia todos los servicios desde su configuración. Para obtener más información sobre todas las características de Compose, consulte la lista de características.

Compose funciona en todos los entornos: producción, puesta en escena, desarrollo, prueba, así como flujos de trabajo de CI. Puede obtener más información sobre cada caso en casos de uso común.

Usar Compose es básicamente un proceso de tres pasos:

1. Define el entorno de tu aplicación con un Dockerfile para que pueda reproducirse en cualquier lugar.
2. Defina los servicios que componen su aplicación en docker-compose.yml para que puedan ejecutarse juntos en un entorno aislado.

3. Ejecutar docker-compose up Componer y Compose se inicia y ejecuta toda su aplicación.

Compose tiene comandos para administrar todo el ciclo de vida de su aplicación:

- Servicios de inicio, detención y reconstrucción
- Ver el estado de los servicios en ejecución
- Transmite la salida de registro de los servicios en ejecución
- Ejecuta un comando único en un servicio

2.7.5 BASE DATOS

PostgreSQL es un potente sistema de base de datos relacional de objetos abierto que utiliza y amplía el lenguaje SQL combinado con muchas características que almacenan y escalan de forma segura las cargas de trabajo de datos más complicadas. Los orígenes de PostgreSQL se remontan a 1986 como parte del proyecto POSTGRES en la Universidad de California en Berkeley y cuenta con más de 30 años de desarrollo activo en la plataforma central.

PostgreSQL se ha ganado una sólida reputación por su arquitectura comprobada, confiabilidad, integridad de datos, sólido conjunto de características, extensibilidad y la dedicación de la comunidad de código abierto detrás del software para entregar constantemente soluciones eficaces e innovadoras. PostgreSQL corre en todos los principales sistemas operativos del mercado. PostgreSQL se haya convertido en la base de datos relacional de código abierto de elección para muchas personas y organizaciones.

PostgreSQL intenta cumplir con el estándar SQL donde dicha conformidad no contradice las características tradicionales o podría llevar a decisiones arquitectónicas deficientes.

2.7.6 JAVA SCRIPT

JavaScript (abreviado comúnmente **JS**) es un lenguaje de programación interpretado. Se define como orientado a objetos basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico.

JavaScript se diseñó con una sintaxis similar al lenguaje de programación C, aunque adopta nombres y convenciones del lenguaje de programación Java. Sin embargo, Java y JavaScript tienen semánticas y propósitos diferentes.

Todos los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado en las páginas web. Para interactuar con una página web se provee al lenguaje JavaScript de una implementación del Document Object Model (DOM).

Tradicionalmente se venía utilizando en páginas web HTML para realizar operaciones y únicamente en el marco de la aplicación del cliente, sin acceso a funciones del lado del Servidor. Actualmente es ampliamente utilizado para enviar y recibir información del servidor junto con ayuda de otras tecnologías como AJAX. JavaScript se interpreta en el agente de usuario al mismo tiempo que las sentencias van descargándose junto con el código HTML.

2.7.7 VUE

Vue es un marco progresivo para construir interfaces de usuario. A diferencia de otros marcos monolíticos, Vue está diseñado desde cero para ser adoptable incrementalmente. La biblioteca central está enfocada solo en la capa de visualización, y es fácil de seleccionar e integrar con otras bibliotecas o proyectos existentes. Además, Vue también es perfectamente capaz de desarrollar aplicaciones de una sola página cuando se utiliza en combinación con herramientas modernas y bibliotecas de soporte.

2.8 MARCO CONCEPTUAL

Dentro de los parámetros que se tienen en cuenta al momento de desarrollar este aplicativo se basa en los diferentes lenguajes y formas de procesamiento para desarrollo de software.

2.8.1 Metas a alcanzar

- Metas a corto plazo: Se realizará el levantamiento de la información, delimitación del alcance, definición de requerimientos funcionales y no funcionales, por último, la definición de objetivos alcanzables.
- Metas a mediano plazo: Se trabajará en el diseño y desarrollo del proyecto.
- Metas a largo plazo: Realizar un entregable del producto teniendo en cuenta dos puntos importantes la calidad y los objetivos propuestos.

2.8.2 Principios

El producto de software estará regido por los siguientes principios:

- Su usabilidad y accesibilidad, lo cual le dará una ventaja al usuario frente a otros aplicativos. Hablar de Accesibilidad Web es hablar de un acceso universal a la Web, independientemente del tipo de hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios.

Que un producto sea usable implica que:

- Pueda ser utilizado en forma adecuada, eficiente y satisfactoria por la mayoría de los posibles usuarios.
- Sea tan fácil de aprender a usar que no requiere manuales.
- Pueda ser utilizado por personas con diferentes habilidades o discapacidades.
- Cualquier persona, sin importar su edad o cultura, pueda usarlo.
- Evita que el usuario cometa errores.

Cuando nos referimos específicamente a un sitio Web o sistema usable, nos interesa que sea:

- Amigable con el usuario
- Fácil de usar
- Fácil de aprender
- Su calidad se verá reflejada en las facilidades que presentará al momento de realizarle algún tipo de mantenimiento.

2.8.3 Productos a entregar

El producto de software brindara los siguientes resultantes:

- Requerimientos de diseño, infraestructura.
- Diagramas UML
- Entrega de código fuente
- Bancos de Prueba
- Manuales de instalación y manual de usuario.

III DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación es básica y aplicada, ya que, a partir de un problema y unos objetivos definidos por los gestores del proyecto, se selecciona una metodología para la recolección, el análisis e interpretación de la información. Además, de ser básica es aplicada ya que su objetivo es implementar minuciosamente lo observado, describir el estado, las características, los factores y los procedimientos del objeto en estudio.

3.2 METODOLOGÍA

3.2.1 PREJUEGO

Etapa base de Scrum, la cual permitirá la estructuración, diseño y arquitectura del sistema, de tal manera que se dé un alcance y una idea clara de todo el software a desarrollar. (Menzinsky, López, & Palacio, 2016)

3.2.1.1 Planeado

Dadas las necesidades del usuario final y las consideraciones del arquitecto de software y el ingeniero de requisitos, se debe realizar la planificación de todo el sistema de tal manera que se cumpla con la funcionalidad completa, la seguridad, usabilidad y accesibilidad que se buscan dentro de la herramienta. (Pressman, 2007), (AppLogic®, 2014) (AGESIC, 2015) (Dias, Pontin, & Masiero, 2012)

3.2.1.2 Descripción del Software

La fundación Universitaria los Libertadores viene definiendo desde el año 2015 diferentes líneas de investigación agrupadas en semilleros, estos a su vez tienen grupos encargados de adelantar, proponer y mejorar los diferentes proyectos de investigación de la universidad. En la actualidad los proyectos están supervisados por los profesores, y el avance está en su mayoría en físico, este proyecto busca generar una herramienta para el control, socialización y almacenamiento de la información relevante de los proyectos.

3.2.1.3 Alcance del software

- Almacenar la información relevante a los proyectos, grupos y personal perteneciente a las investigaciones.
- Socializar el estado de las investigaciones.
- Ofrecer una herramienta de búsqueda de las investigaciones.
- Versionar la información de los proyectos de investigación.
- Brindar una herramienta que permita gestionar y documentar los proyectos de investigación.

3.2.1.4 Definición de la población objetivo

Para este proyecto la población objetivo es la comunidad académica de la fundación universitaria los libertadores, tanto profesor, alumnos o cualquier interesado en conocer el estado de las investigaciones.

3.2.1.5 Definición del grupo de trabajo

Los perfiles de trabajo para las personas de este proyecto son:

- Desarrollador BackEnd (Python).
- Desarrollador FrontEnd (VueJS).
- Diseñador gráfico (Experiencia en UX, UI).
- Gerente de proyectos.
- Dueño de producto.
- Experto en pruebas.

3.2.1.6 Funcionalidades del software

Según (Wang, Sun, & Zhang, 2016) la definición de estos requisitos permite definir plenamente el software en términos de la funcionalidad que cada usuario necesita y de esta manera dar pleno cumplimiento al alcance del software desde los diferentes puntos de vista (Funcional, seguridad, usabilidad y accesibilidad). Cabe resaltar que para tener esta etapa completamente definida se debe generar un manual de requerimientos, el cual va a ser la carta de navegación de todo el desarrollo del software (Pressman, 2007).

3.2.1.7 Caso de uso descritas en historias de usuario

Gestor de proyectos

Tabla 5. Historia G1 Ingreso al administrador de proyectos

Caso de Uso	G1 Ingreso al administrador de proyectos	
Autor	Sergio Vargas	
Descripción	El usuario con credenciales ingresa al administrador de proyectos	
Actores	Editor	
Precondiciones	- El usuario no tiene una sesión activa en la plataforma - Existe una instalación asociada a un subdominio.	
Curso Normal		Curso Alternativo
1. El usuario ingresa al subdominio.		
2. El usuario ingresa usuario y contraseña válidos		2.1 El usuario ingresa usuario y contraseña no válidos
3. El usuario se logea generando una nueva sesión.		2.2 Indicar al usuario que no se ha podido generar la nueva sesión.
Poscondiciones	- Nueva sesión activa. - Log de nueva sesión	

Fuente: Autor, 2018

Tabla 6. Historia G2 Dashboard

Caso de Uso	G2 Dashboard
Autor	Sergio Vargas

Descripción	El usuario tiene la posibilidad de visualizar las últimas acciones ejecutadas, junto con un grupo de links que permitan la navegación en el sitio eficiente.	
Actores	Editor	
Precondiciones	- El usuario tiene una sesión activa.	
Curso Normal		Curso Alternativo
1. El usuario se ingresa a la plataforma con éxito.		1.1 Presenta error y muestra el formulario de login.
2. El usuario es redirigido al dashboard.		
3. El usuario visualiza, acciones recientes, links rápidos, listado de módulos y links de ayuda.		
Poscondiciones		Accesos directos.

Fuente: Autor, 2018

Tabla 7. Historia G3 Crear proyecto

Caso de Uso	G3 Crear proyecto	
Autor	Sergio Vargas	
Descripción	El usuario puede crear un nuevo proyecto	
Actores	Editor	
Precondiciones	- El usuario tiene una sesión activa.	
Curso Normal		Curso Alternativo
1. El usuario ingresa al listado de proyectos.		1.1 El usuario ingresa desde los accesos directos del dashboard.
2. El usuario hace click en el botón de crear proyecto.		
3. El usuario visualiza el formulario con los atributos del proyecto.		
4. El usuario selecciona los atributos como grupo, línea y facultad de un listado de opciones.		4.1 En el listado de opciones no se visualiza la correcta.
5. El usuario crea nuevas opciones para los atributos del proyecto		
Poscondiciones		Nuevo proyecto en estado oculto.

Fuente: Autor, 2018

Tabla 8. Historia G4 Búsqueda de proyecto

Caso de Uso	G4 Búsqueda de proyecto en administrador	
Autor	Sergio Vargas	
Descripción	El usuario puede buscar el proyecto a editar.	
Actores	Editor	
Precondiciones	- El usuario tiene una sesión activa.	
Curso Normal		Curso Alternativo
1. El usuario ingresa al listado de proyectos.		1.1 El usuario ingresa desde los accesos directos del dashboard.
2. El usuario tiene la posibilidad de filtrar por texto de acuerdo al nombre del proyecto, y por listado de opciones asociados al estado de publicación y autor.		
Poscondiciones		Listado de proyectos filtrado.

Fuente: Autor, 2018

Tabla 9. Historia G5 Editar proyecto

Caso de Uso	G5 Editar proyecto	
Autor	Sergio Vargas	
Descripción	El usuario puede editar un proyecto	
Actores	Editor	
Precondiciones	- El usuario tiene una sesión activa. - El usuario identifica el proyecto a editar.	
Curso Normal		Curso Alternativo
1. El usuario ingresa al listado de proyectos, con posibilidad de filtro		1.1 El usuario ingresa desde los accesos directos del dashboard.
2. El usuario selecciona uno de los proyectos		
3. El usuario visualiza los atributos del proyecto a editar.		
4. El usuario ingresa la información actualizada del proyecto.		
5. El usuario guarda los cambios.		5.1 El usuario sale del formulario sin guardar los cambios.

6. El sistema genera una nueva versión del proyecto.	
Poscondiciones	Proyecto actualizado.

Fuente: Autor, 2018

Tabla 10. Historia G6 Publicar proyecto

Caso de Uso	G6 Publicar proyecto	
Autor	Sergio Vargas	
Descripción	El usuario hace público un proyecto	
Actores	Editor	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario tiene una sesión activa. - El usuario identifica el proyecto a publicar. - El proyecto tiene un estado de borrador. 	
	Curso Normal	Curso Alternativo
	1. El usuario ingresa al listado de proyectos, con posibilidad de filtro	1.1 El usuario ingresa desde los accesos directos del dashboard.
	2. El usuario selecciona uno de los proyectos	
	3. El usuario visualiza los atributos del proyecto a editar.	
	4. El usuario identifica el botón de publicar documento	3.1 El usuario modifica los atributos del proyecto
	5. El sistema genera una nueva versión del proyecto actualizado	
Poscondiciones	Proyecto publicado.	

Fuente: Autor, 2018

Tabla 11. Historia G7 Ocultar proyecto

Caso de Uso	G7 Ocultar proyecto
Autor	Sergio Vargas
Descripción	El usuario oculta el proyecto para solo el administrador de contenidos.
Actores	Editor
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario tiene una sesión activa. - El usuario identifica el proyecto a ocultar. - El proyecto tiene un estado publicado.

Curso Normal	Curso Alternativo
1. El usuario ingresa al listado de proyectos, con posibilidad de filtro	1.1 El usuario ingresa desde los accesos directos del dashboard.
2. El usuario selecciona un proyecto.	
3. El usuario visualiza los atributos del proyecto a editar.	
4. El usuario identifica el botón de ocultar proyecto	3.1 El usuario modifica los atributos del proyecto
5. El sistema genera una nueva versión del proyecto actualizado	
Poscondiciones	Proyecto oculto.

Fuente: Autor, 2018

Tabla 12. Historia G8 Eliminar proyecto

Caso de Uso	G8 Eliminar proyecto
Autor	Sergio Vargas
Descripción	El usuario tiene la posibilidad de eliminar proyectos
Actores	Editor
Precondiciones	- El usuario tiene una sesión activa. - El usuario identifica el proyecto a eliminar.
Curso Normal	Curso Alternativo
1. El usuario ingresa al listado de proyectos, con posibilidad de filtro	1.1 El usuario ingresa desde los accesos directos del dashboard.
2. El usuario identifica el proyecto a eliminar	
3. El usuario ingresa a la edición de proyecto	3.1 El usuario selecciona el checkbox de selección en el listado de proyectos
4. El usuario indica la opción de eliminar.	
5. El usuario es notificado de las implicaciones de eliminar el proyecto.	
6. El usuario confirma la eliminación.	
7. El proyecto pasa a estado eliminado, no se borra información.	
Poscondiciones	Proyecto eliminado.

Fuente: Autor, 2018

Tabla 13. Historia G9 Recuperar proyecto

Caso de Uso	G9 Recuperar proyecto eliminado	
Autor	Sergio Vargas	
Descripción	El usuario puede recuperar un proyecto eliminado	
Actores	Editor	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario tiene una sesión activa. - Existen proyecto eliminados 	
Curso Normal		Curso Alternativo
1. El usuario ingresa al listado de proyectos, con posibilidad de filtro		1.1 El usuario ingresa desde los accesos directos del dashboard.
2. El usuario hace click sobre la opción de recuperar proyectos eliminados		
3. Se listan los proyectos con link a ver la última versión.		
4. El usuario ingresa al formulario de edición de edición de proyectos.		
5. El usuario indica la opción guardar para recuperar esa versión del proyecto.		5.1 El usuario sale del formulario de edición
Poscondiciones		Proyecto recuperado.

Fuente: Autor, 2018

Tabla 14. Historia G10 Volver a una versión específica

Caso de Uso	G10 Volver a una versión específica del proyecto	
Autor	Sergio Vargas	
Descripción	El usuario puede restablecer una versión anterior del proyecto.	
Actores	Editor	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario tiene una sesión activa. 	
Curso Normal		Curso Alternativo
1. El usuario ingresa al listado de proyectos, con posibilidad de filtro		1.1 El usuario ingresa desde los accesos directos del dashboard.
2. El usuario selecciona uno de los proyectos.		
3. Se muestra el formulario de edición del proyecto		

4. El usuario visualiza un botón de histórico.	
5. Se listan los diferentes cambios realizados junto con la fecha de ejecución.	
6. El usuario selecciona uno de los cambios.	
7. El usuario visualiza el formulario de edición con la información del proyecto correspondiente al cambio.	
8. El usuario restablece la versión dando click en el botón de guardado.	
Poscondiciones	Proyecto actualizado en la versión.

Fuente: Autor, 2018

Tabla 15. Historia G11 Crear enlaces directos

Caso de Uso	G11 Crear enlaces directos	
Autor	Sergio Vargas	
Descripción	El usuario cuenta con la posibilidad de generar enlaces directos en el menú de navegación	
Actores	Editor	
Precondiciones	- El usuario tiene una sesión activa.	
Curso Normal		Curso Alternativo
1. El usuario visualiza el menú principal de navegación.		
2. Indica la acción de crear enlace directo.		
3. Se muestra un formulario con los campos de título y enlace.		
4. Se listan los enlaces directos al final del menú.		
Poscondiciones	Enlace directo generado.	

Fuente: Autor, 2018

Tabla 16. Historia G12 Crear usuario

Caso de Uso	G12 Crear nuevo usuario
Autor	Sergio Vargas

Descripción	El usuario puede crear un nuevo usuario	
Actores	Editor	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario tiene una sesión activa. - El usuario cuenta con permisos de creación de usuarios 	
Curso Normal		Curso Alternativo
1. El usuario ingresa al listado de usuarios		1.1 El usuario ingresa desde los accesos directos del dashboard.
2. Selecciona la opción de crear nuevo usuario.		
3. Se muestra el formulario de creación de usuario		
4. Se ingresa usuario y contraseña		
5. Se muestran opciones de guardado, guardar y crear otro, y guardar y continuar editando.		
Poscondiciones	Usuario creado.	

Fuente: Autor, 2018

Tabla 17. Historia G13 Crear grupos

Caso de Uso	G13 Crear grupos	
Autor	Sergio Vargas	
Descripción	El usuario puede crear nuevos grupos de usuarios, indicando permisos.	
Actores	Editor	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario tiene una sesión activa. - El usuario cuenta con permisos de creación de grupos 	
Curso Normal		Curso Alternativo
1. El usuario ingresa al listado de grupos.		1.1 El usuario ingresa desde los accesos directos del dashboard.
2. Selecciona la opción de crear nuevo grupo.		
3. Se muestra el formulario de creación de grupo		
4. Se ingresa nombre y listado de permisos habilitados para el grupo		
5. Se muestran opciones de guardado, guardar y crear otro, y guardar y continuar editando.		

Poscondiciones	Grupo creado.
-----------------------	---------------

Fuente: Autor, 2018

Tabla 18. Historia G14 Editar usuarios

Caso de Uso	G14 Editar usuarios	
Autor	Sergio Vargas	
Descripción	El usuario puede crear nuevos grupos de usuarios, indicando permisos.	
Actores	Editor	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario tiene una sesión activa. - El usuario cuenta con permisos de creación de grupos 	
Curso Normal		Curso Alternativo
1. El usuario ingresa al listado de usuarios.		1.1 El usuario ingresa desde los accesos directos del dashboard.
2. Selecciona el usuario a editar haciendo click en el nombre.		
3. Se muestra el formulario de edición de usuario.		
4. Se ingresa nombre, foto, nombre completo, estado, grupos, y permisos específicos.		
5. Se muestran opciones de guardado, guardar y crear otro, y guardar y continuar editando.		
Poscondiciones	Usuario editado.	

Fuente: Autor, 2018

Buscador

Tabla 19. Historia B1 Buscar proyectos por texto

Caso de Uso	B1 Buscar proyectos por texto.
Autor	Sergio Vargas
Descripción	El usuario puede buscar proyectos de investigación por texto en los diferentes atributos
Actores	Editor

Precondiciones	- El usuario ingresa a la página web de la universidad.	
Curso Normal		Curso Alternativo
1. El usuario ingresa a la sección de proyectos de investigación		
2. Completa el texto a buscar	2.2 El usuario visualiza los proyectos activos, paginados de a 20 items.	
3. El sistema realiza la búsqueda por nombre, línea de investigación, grupo de investigación, facultad e investigador principal		
4. Se listan los resultados de la búsqueda.		
Poscondiciones	Listado de resultados	

Fuente: Autor, 2018

Tabla 20. Historia B2 Gráfica de comportamiento

Caso de Uso	B2 Graficar el comportamiento de los proyectos, de acuerdo a sus atributos.	
Autor	Sergio Vargas	
Descripción	El usuario puede visualizar los gráficos comparativos de las facultades, grupos y líneas de investigación dictadas por el número de proyectos activos.	
Actores	Usuario de la página web	
Precondiciones	- El usuario ingresa a la página web de la universidad.	
Curso Normal		Curso Alternativo
1. El usuario ingresa a la sección de proyectos de investigación		
2. El usuario hace click en el tab de Atributos - Estadísticas	2.2 El usuario visualiza los proyectos activos, paginados de a 20 items.	
3. El usuario observa las gráficas de torta del número de proyectos de acuerdo a la facultad, grupos y líneas de investigación.		
4. Se listan los valores junto con el color indicativo.		
Poscondiciones	Gráficas	

Fuente: Autor, 2018

Tabla 21. Historia B3 Filtrar proyectos desde gráficas

Caso de Uso	B3 Filtrar los proyectos dinámicamente con los resultados de las gráficas.	
Autor	Sergio Vargas	
Descripción	El usuario puede visualizar los gráficos comparativos de las facultades, grupos y líneas de investigación dictadas por el número de proyectos activos.	
Actores	Usuario de la página web	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario ingresa a la página web de la universidad. - El usuario abre el tab de Atributos - Estadísticas. - El usuario visualiza las gráficas. 	
Curso Normal		Curso Alternativo
1. El usuario hace click sobre una sección de la gráfica de torta		1.1 El usuario hace click sobre el valor del atributo señalado en la gráfica.
2. El sistema hace el filtrado de los proyectos.		
3. Se listan los proyectos filtrados.		
Poscondiciones	Filtro dinámico	

Fuente: Autor, 2018

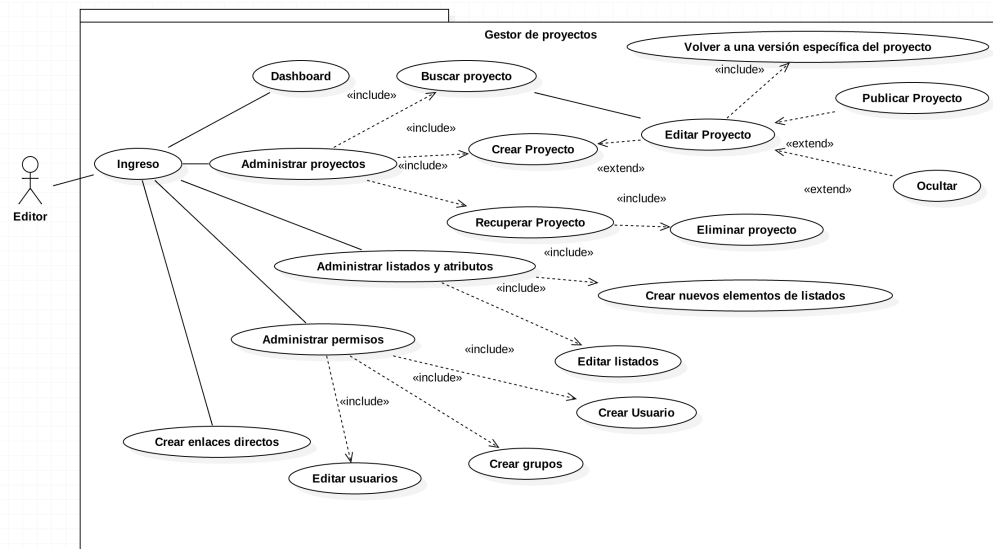
Tabla 22. Historia B4 Presentar información del proyecto

Caso de Uso	B4 Presentar la información básica del proyecto	
Autor	Sergio Vargas	
Descripción	El usuario puede visualizar la información básica del proyecto como lo es nombre, resumen, abstract, justificación, objetivos, metas, línea de investigación, grupo, facultad, investigador principal e investigadores.	
Actores	Usuario de la página web	
Precondiciones	- El usuario ingresa a la página web de la universidad.	
Curso Normal		Curso Alternativo
1. El usuario selecciona un proyecto.		1.1 El usuario ingresa por un link directo.
2. Se visualiza la información básica del proyecto.		
Poscondiciones	Detalle del proyecto	

Fuente: Autor, 2018

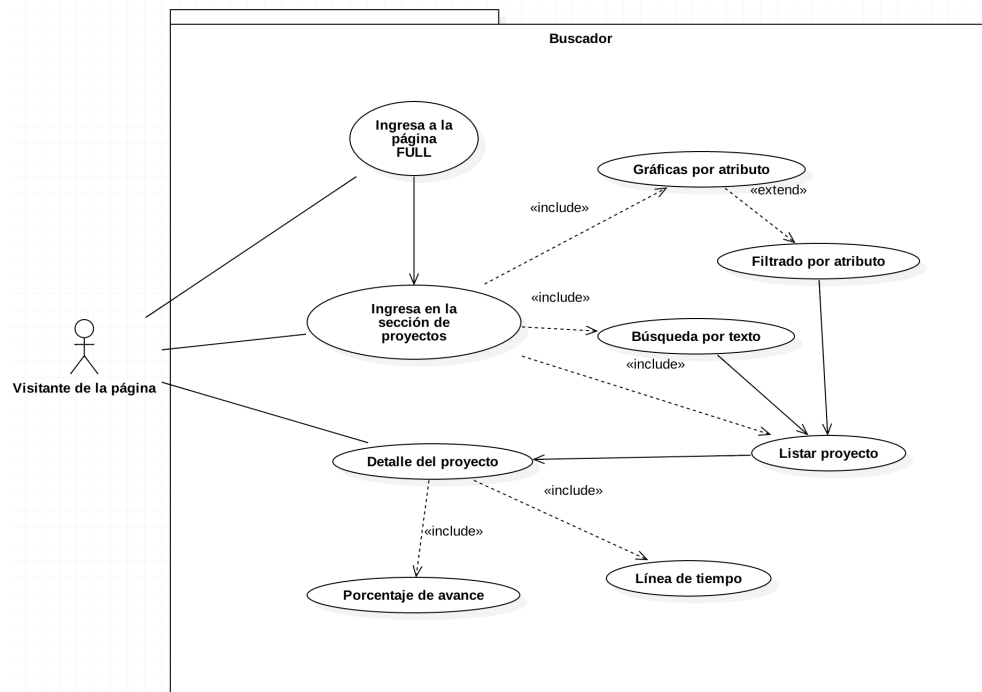
3.2.1.8 Diagramas de caso de uso

Figura 4. Diagrama de caso de uso Gestor de Proyectos



Fuente: Autor, 2018

Figura 5. Diagrama de caso de uso Buscador de Proyectos



Fuente: Autor, 2018

3.2.1.9 Definición de fases o etapas de software

Este software en las siguientes fases:

Fase 1: Gestor de proyectos

Fase 2: Integración con elasticSearch

Fase 3: API REST

Fase 4: Herramienta de búsqueda

Fase 5: Cierre

3.2.1.10 Construcción de arquitectura de funcionalidad

Para la culminación de la primera etapa de desarrollo del proyecto, se entiende el siguiente cronograma dividido en Sprint de 2 semanas, ver tabla 1.

3.2.1.11 Definición de requerimientos de calidad

Dada la discusión adelantada dentro de este documento, este tipo de requerimientos se hacen imprescindibles, buscando la definición de criterios de calidad orientados a la seguridad, funcionalidad, usabilidad y accesibilidad, tal como lo explica (Singpant & Prompoon, 2016).

3.2.1.12 Framework de trabajo

Este proyecto tiene dos grandes compontes, el gestor de proyectos de investigación y el buscador y visualizador de proyectos, utilizando las mejores tecnologías actuales se ha optado por utilizar:

Gestor de proyectos:

Lenguaje de programación

Python - Django

Motor de base de datos

PostgreSQL

Buscador

Lenguaje de programación

VueJS

3.2.1.13 Procesamiento mínimo

El máximo tiempo en espera en la carga de la página debe ser de 10 segundos, y la información relevante a los proyectos, investigadores y grupos de investigación no deben estar a más de 3 clicks.

3.2.1.14 Lenguaje de programación

Este software está orientado a su reutilización en la página de la Fundación Universitaria los Libertadores sin generar un aplicativo distinto para la búsqueda, y de esta forma se pueda reutilizar en otros sitios, por esto, el backend será construido en python con el framework Django, y el front se trabajará en TypeScript con el framework AngularJS.

3.2.1.15 Características de almacenamiento

El almacenamiento se va a organizar con las siguientes herramientas de acuerdo a la naturaleza de los datos:

Tabla 23. Almacenamiento

Naturaleza	Descripción
Aplicación backend	Python - Django, esto se almacenará en una instancia de digitalOcean en un VPS seguro.
Aplicación front	VueJS, se almacena y distribuye en el mismo VPS del backend
Repositorio de código	Gitlab
Base de datos	PostgreSQL
Indexación de búsqueda	Elastic Search

Fuente: Autor, 2018

3.2.1.16 Interoperabilidad con otros sistemas

Actualmente, la gran mayoría de empresas y entidades tiene dentro de sus haberes, una enorme cantidad de software y sistemas de información que, al momento de generar un nuevo software, deben definirse las interoperatividades para transferencia o utilización de información como lo define (Karande & Gupta, 2015).

Para el caso de este proyecto se genera el siguiente listado de sistemas a integrar.

Tabla 24. Interoperabilidad con otros sistemas.

Sistema	Descripción
Usuarios de la FULL	Posterior a la entrega de este producto se recomienda realizar el inicio de sesión con la base de datos de estudiantes y profesores de la FULL
Elastic Search	Elastic Search es el sistema de indexación de la aplicación con el que se enfrentarán las consultas de texto.
Página web	Una vez implementado el gestor de proyectos, se recomienda implementar las consultas desde la página web de la institución.

Fuente: Autor, 2018

3.2.1.17 Reglamentación jurídica a seguir

Derechos de autor

En Colombia, los derechos de autor están protegidos mediante la Ley 23 de 1982, que en su artículo 2 señala:

Los derechos de autor recaen sobre las obras científicas, literarias y artísticas las cuales comprenden todas las creaciones del espíritu en el campo científico, literario y artístico, cualquiera que sea el modo o forma de expresión y cualquiera que sea su destinación...” Para ilustrar lo que es concebido como obra, la misma ley trae ejemplos en éste artículo, y termina diciendo, que los derechos de autor protegen “toda producción del dominio científico, literario o artístico que pueda reproducirse, o definirse por cualquier forma de impresión, por fonografía, radiotelefonía o cualquier otro medio conocido o por conocer.

En la Ley 23 de 1982, artículo 2, dice: “Los derechos de autor recaen sobre las obras científicas, literarias y artísticas las cuales comprenden todas las creaciones

del espíritu en el campo científico, literario y artístico, cualquiera que sea el modo o forma de expresión y cualquiera que sea su destinación...”.

Decisión 351 de 1993 (Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos). Comunidad Andina. Artículo 23: “Los programas de ordenador se protegen en los mismos términos que las obras literarias... Sin perjuicio de ello, los autores o titulares de los programas de ordenador podrán autorizar las modificaciones necesarias para la correcta utilización de los programas.”

3.2.1.18 Estándares a seguir

Tabla 25. Estándares a seguir.

Estándar	Meta
ISO 17799 – Personal	<ul style="list-style-type: none"> - Definición de roles y perfiles - Entrenamiento de usuarios - Respuesta a incidentes
ISO 17799 – Seguridad física	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas seguras - Equipos seguros - Controles generales
ISO 17799 – Control de acceso	<ul style="list-style-type: none"> - Administración de acceso de usuarios - Responsabilidad de usuarios
White House Web API Standard	<ul style="list-style-type: none"> - Envío de variables - Escritura JSON - Formato de respuesta - Uso de métodos
Django Coding Style	<ul style="list-style-type: none"> - Estándar de código para trabajar con django
Vue Coding Style	<ul style="list-style-type: none"> - Estándar de código para trabajar con Vue
JSON estándar	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura de datos de lectura
WCAG 2.0	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de la plataforma con el teclado

	- Uso de texto legible
--	------------------------

Fuente: Autor, 2018

3.2.1.19 Niveles de seguridad a implementar

La seguridad es una necesidad imperiosa dentro de la construcción de herramientas computacionales, de tal manera que ya hay varias empresas que han definido estándares o por lo menos han planteado buenas prácticas a nivel de arquitectura, construcción y desarrollo de los Sistemas de Información, trabajando esto desde las mismas Ontologías de ataques, tal como lo hace (Karande & Gupta, 2015).

3.2.1.19.1 Perfilación de usuarios

Tabla 26. Perfilación de usuarios.

Tipo usuario	Descripción
Administrador	Persona que tiene acceso a la administración de usuarios y contenido, tiene acceso a ceder permisos a otros usuarios o grupo de usuarios
Editor	El editor tiene como fin crear, modificar y eliminar proyectos almacenados en el gestor de proyectos.
Usuario final	Realiza las búsquedas y visualiza la información relevante del proyecto

Fuente: Autor, 2018

3.2.1.19.2 Definición de protocolos de seguridad y encriptación

La aplicación va a funcionar de acuerdo con el siguiente diagrama de puertos abiertos al público:

Tabla 27. Definición de protocolos y puertos públicos

Protocolo	Puerto
ssh	22
http	80
https	443

Fuente: Autor, 2018

La encriptación se realizará únicamente en el almacenamiento de la contraseña, el cual será encriptado con el algoritmo de md5 concatenado con un hash aleatorio.

3.2.1.20 Patrones de usabilidad a implementar

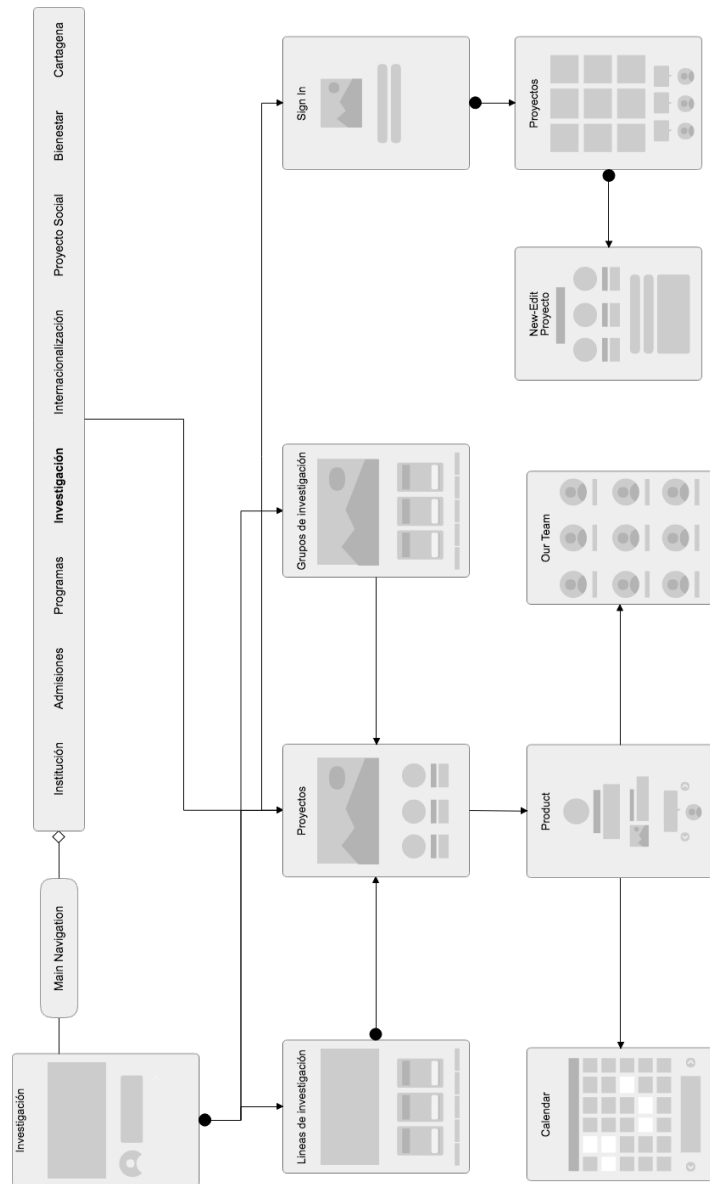
Tabla 28. Patrones de usabilidad a implementar

Propiedad de Usabilidad	Patrón de Usabilidad
NATURAL MAPPING	
CONSISTENCY (functional, interface, evolutionary)	
FEEDBACK	Alert
ERROR MANAGEMENT, FEEDBACK	Status indication
EXPLICIT USER CONTROL, ADAPTABILITY (user expertise)	Shortcuts (key and tasks)
ERROR MANAGEMENT (error prevention)	Form/field validation
ERROR MANAGEMENT (error correction)	Undo
GUIDANCE, ERROR MANAGEMENT	Context-sensitive help
GUIDANCE, ERROR MANAGEMENT	Wizard
MINIMISE COGNITIVE LOAD, ADAPTABILITY, ERROR MANAGEMENT (error prevention)	Workflow model
ERROR MANAGEMENT (error correction)	History logging
ADAPTABILITY (user preferences)	User profile

Fuente: Ana Moreno, 2003

3.2.1.21 Definición inicial del mapa de navegación

Figura 6. Mapa de navegación y mockup de bajo nivel en la página web de la universidad



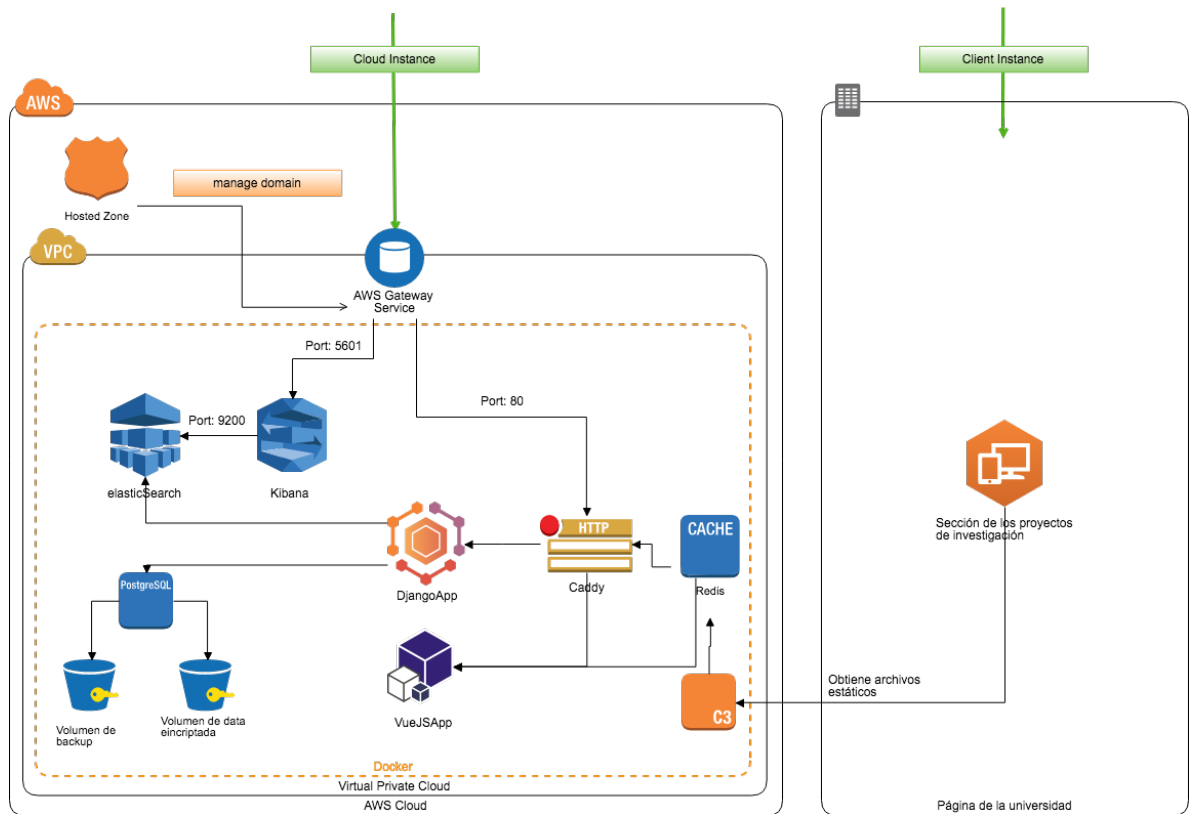
Fuente: Autor, 2018

3.2.2 Arquitectura del sistema – Diseño de alto nivel

3.2.2.1 Arquitectura inicial de la aplicación

3.2.2.1.1 Diagrama de despliegue

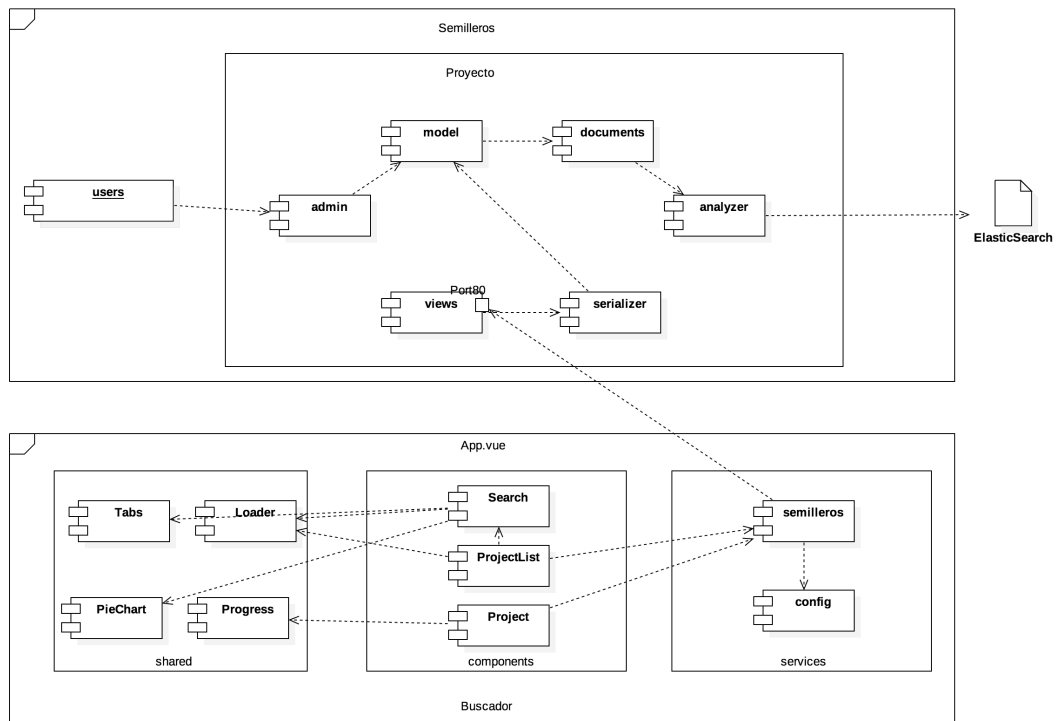
Figura 7. Diagrama de despliegue



Fuente: Autor, 2018

3.2.2.2 Diagrama de componentes

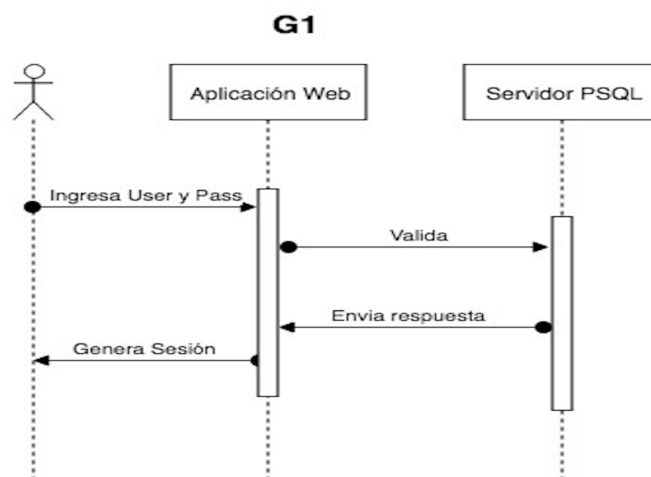
Figura 8. Diagrama de componentes



Fuente: Autor, 2018

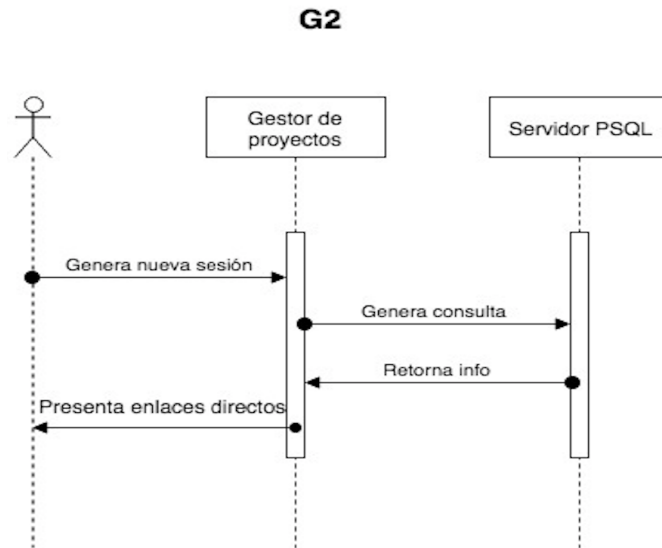
3.2.2.3 Diagramas de secuencia

Figura 9. Diagrama de secuencia G1 ingreso a la aplicación



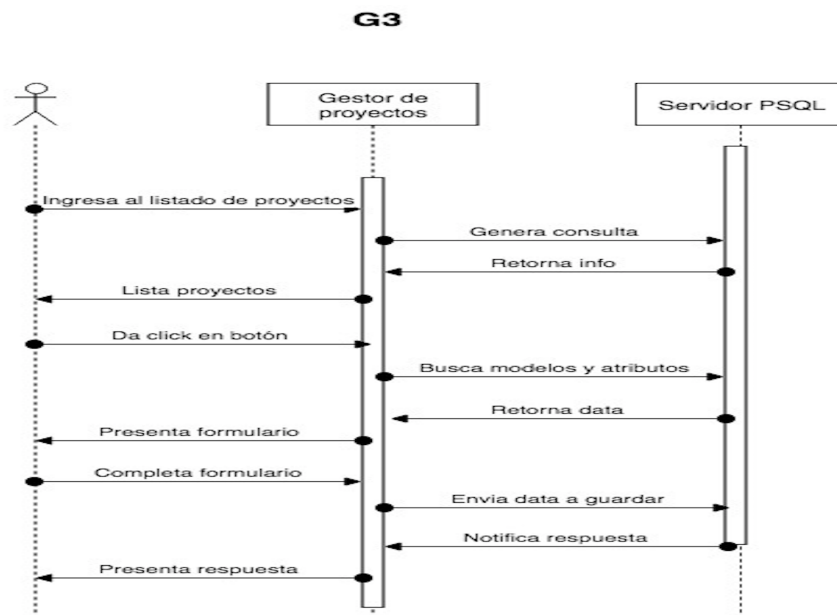
Fuente: Autor, 2018

Figura 10. Diagrama de secuencia G2 Dashboard



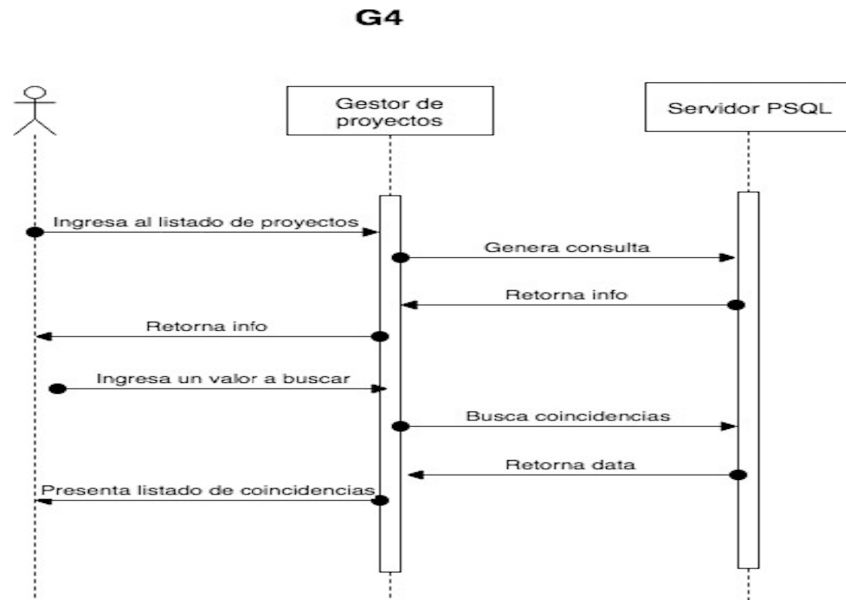
Fuente: Autor, 2018

Figura 11. Diagrama de secuencia G3 Crear proyecto



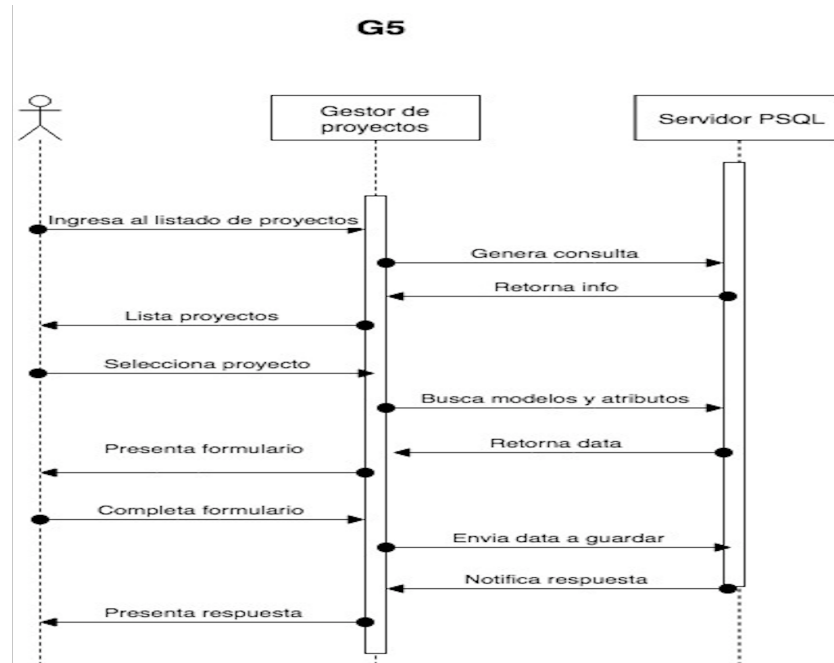
Fuente: Autor, 2018

Figura 12. Diagrama de secuencia G4 Búsqueda de proyecto



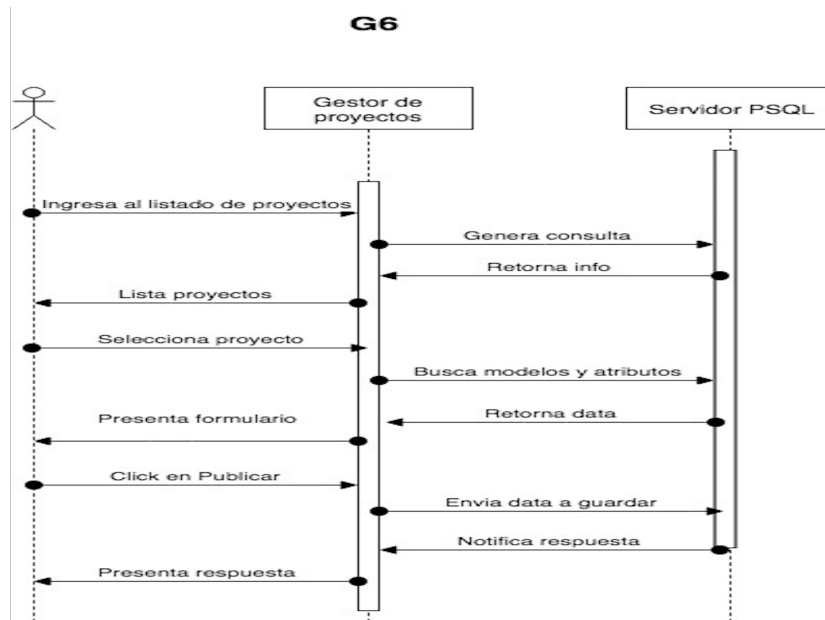
Fuente: Autor, 2018

Figura 13. Diagrama de secuencia G5 Editar proyecto



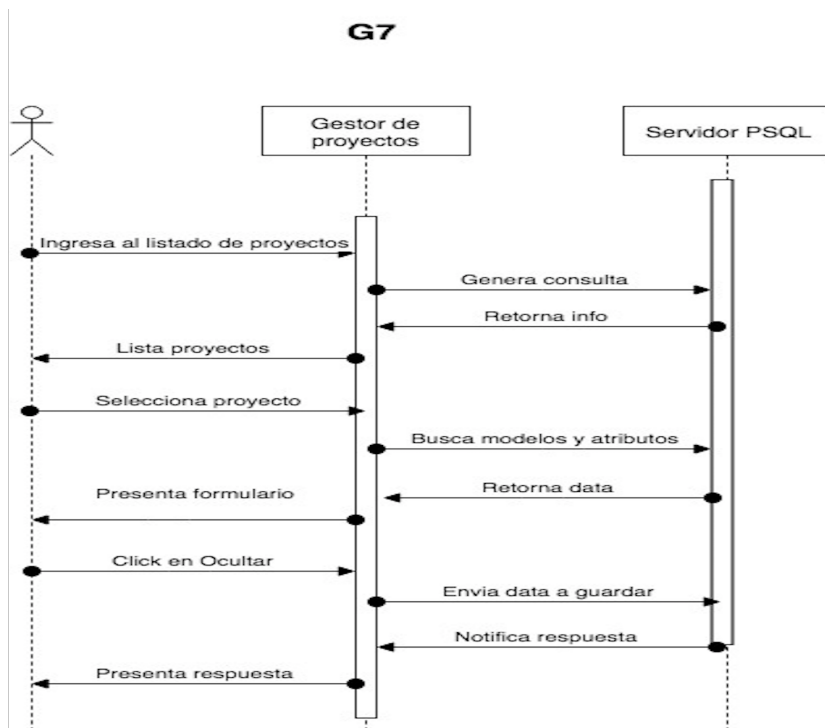
Fuente: Autor, 2018

Figura 14. Diagrama de secuencia G6 Publicar proyecto



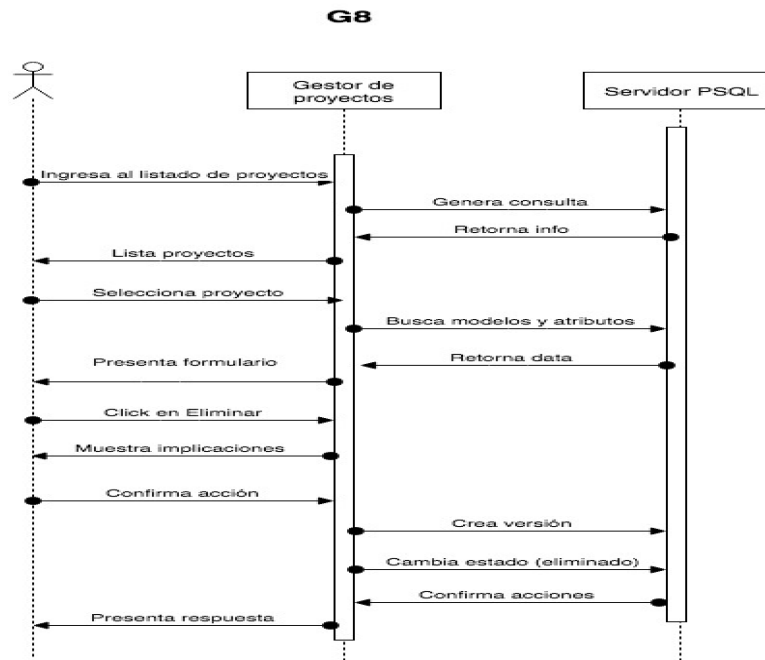
Fuente: Autor, 2018

Figura 15. Diagrama de secuencia G7 Ocultar proyecto



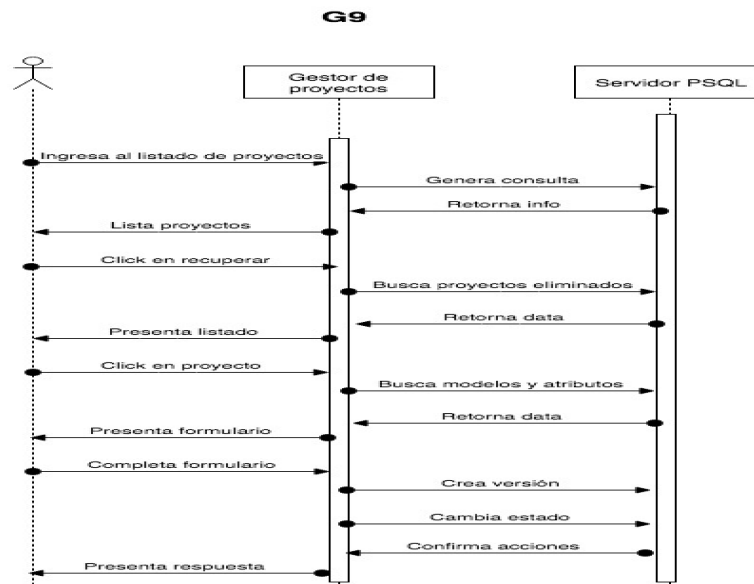
Fuente: Autor, 2018

Figura 16. Diagrama de secuencia G8 Eliminar proyecto



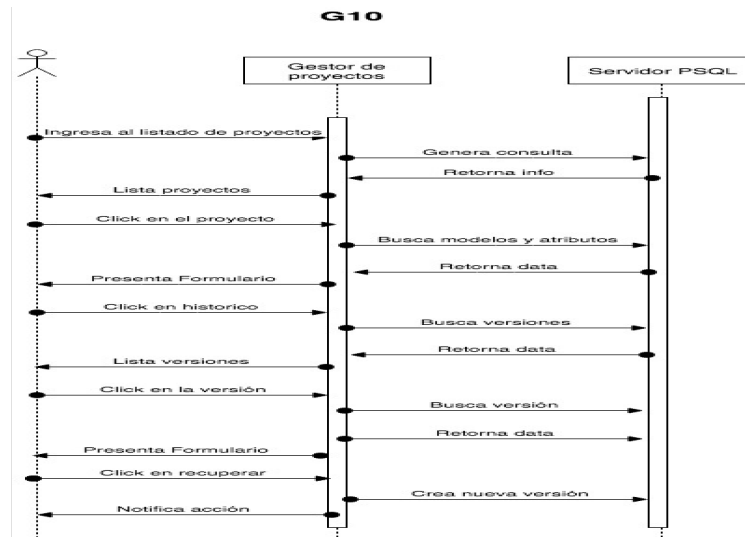
Fuente: Autor, 2018

Figura 17. Diagrama de secuencia G9 Recuperar proyecto



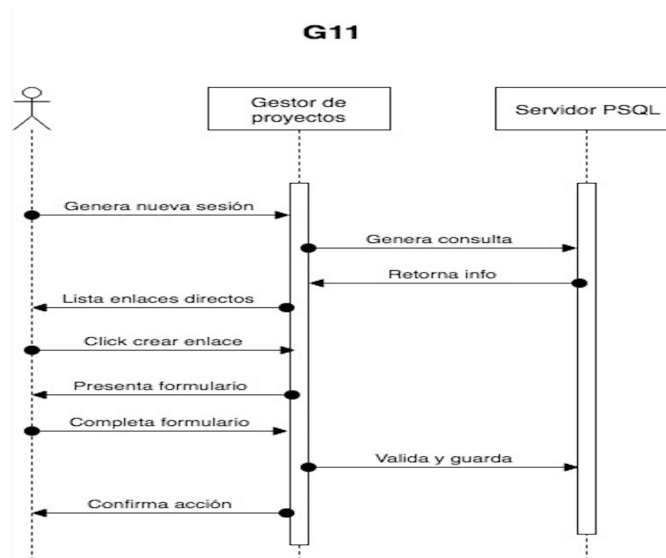
Fuente: Autor, 2018

Figura 18. Diagrama de secuencia G10 Volver a una versión



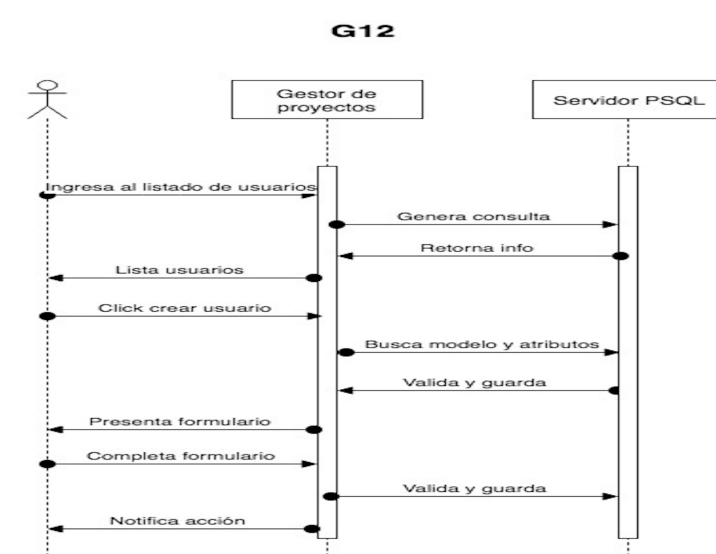
Fuente: Autor, 2018

Figura 19. Diagrama de secuencia G11 Crear enlaces directos



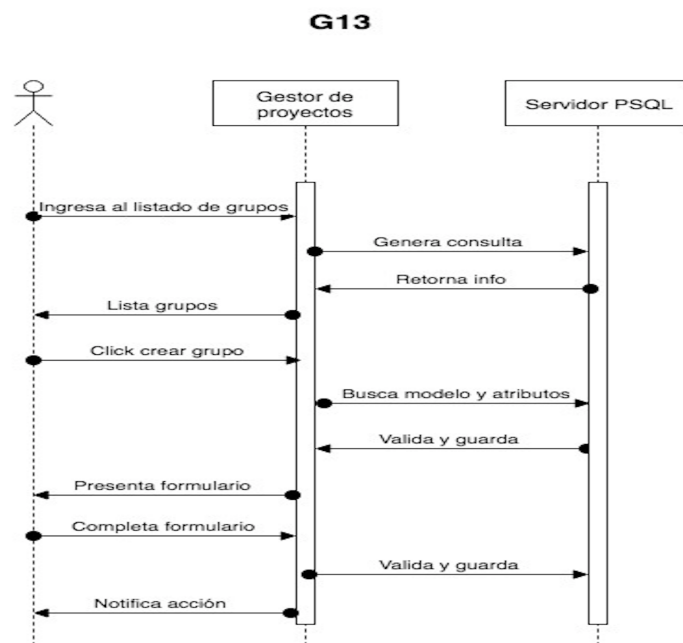
Fuente: Autor, 2018

Figura 20. Diagrama de secuencia G12 Crear nuevo usuario



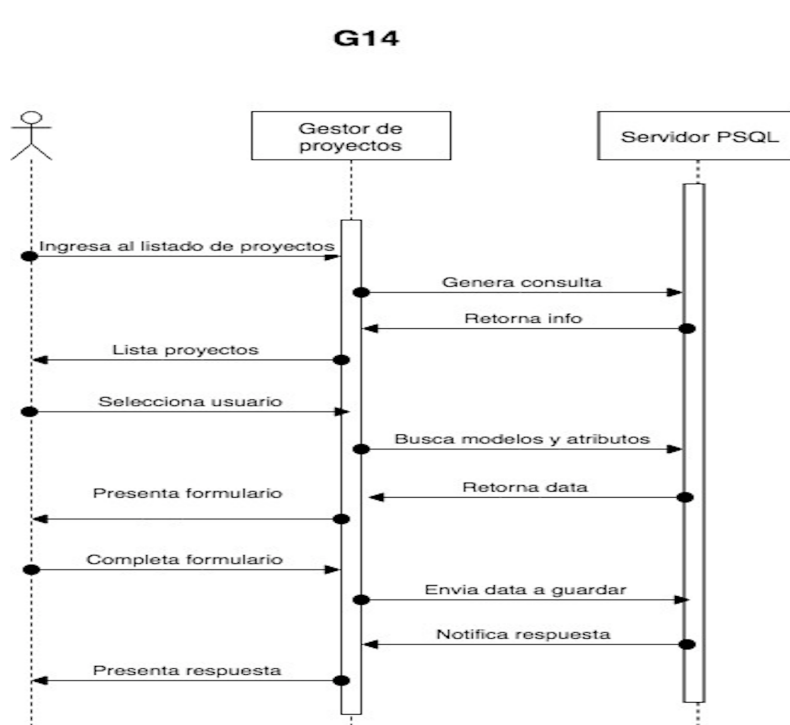
Fuente: Autor, 2018

Figura 21. Diagrama de secuencia G13 Crear grupos



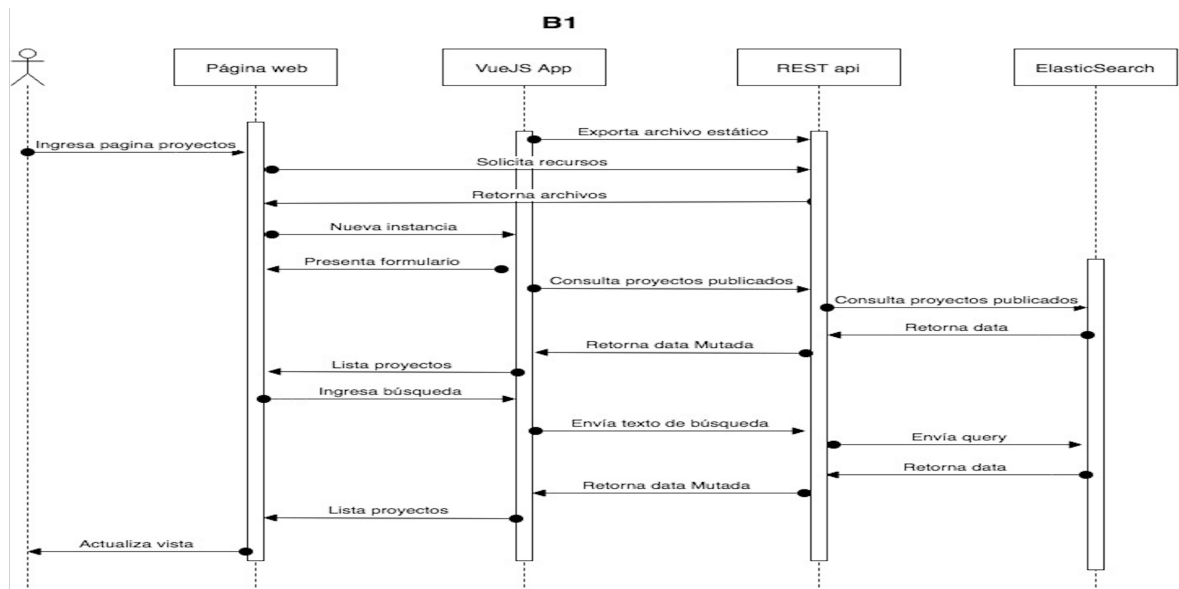
Fuente: Autor, 2018

Figura 22. Diagrama de secuencia G14 Editar usuarios



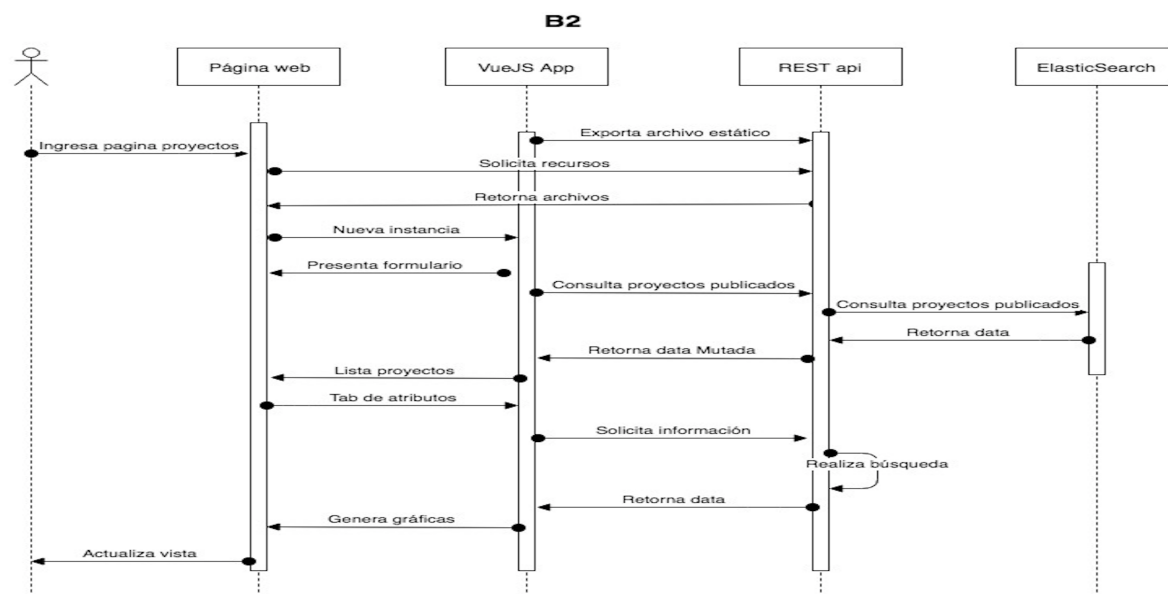
Fuente: Autor, 2018

Figura 23. Diagrama de secuencia B1 Buscar proyectos



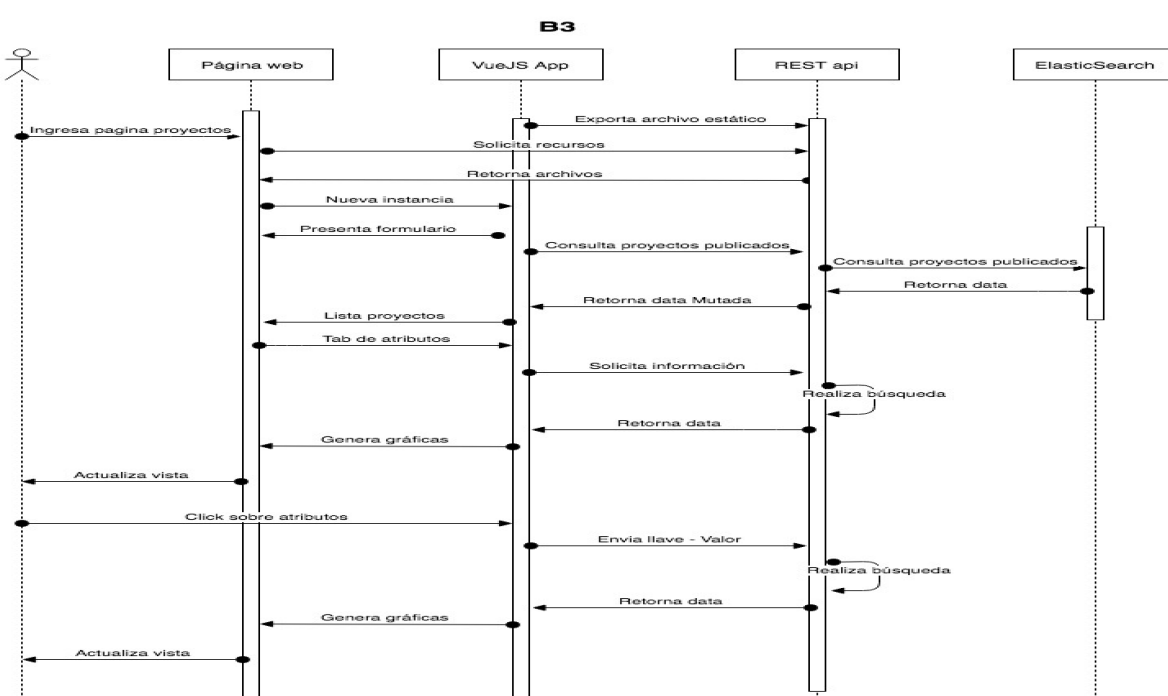
Fuente: Autor, 2018

Figura 24. Diagrama de secuencia B2 Gráfico de comportamiento



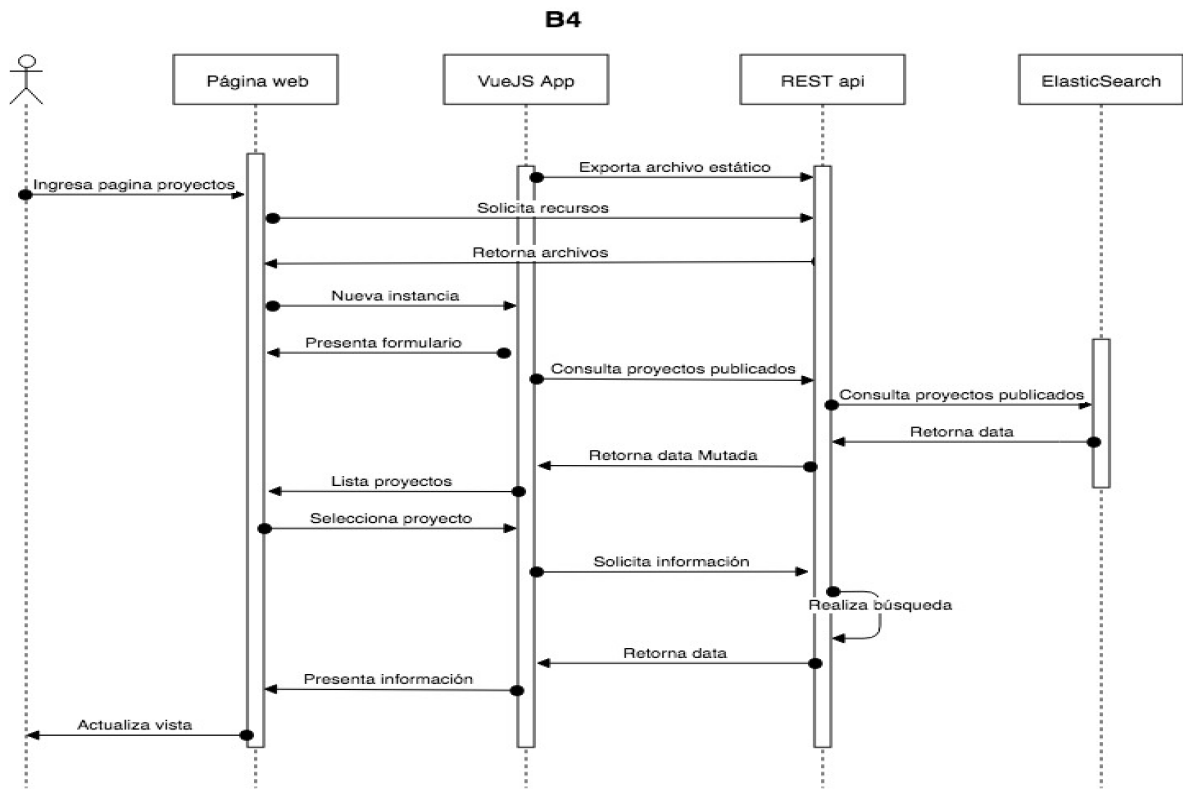
Fuente: Autor, 2018

Figura 25. Diagrama de secuencia B3 Filtrado de proyectos dinámico



Fuente: Autor, 2018

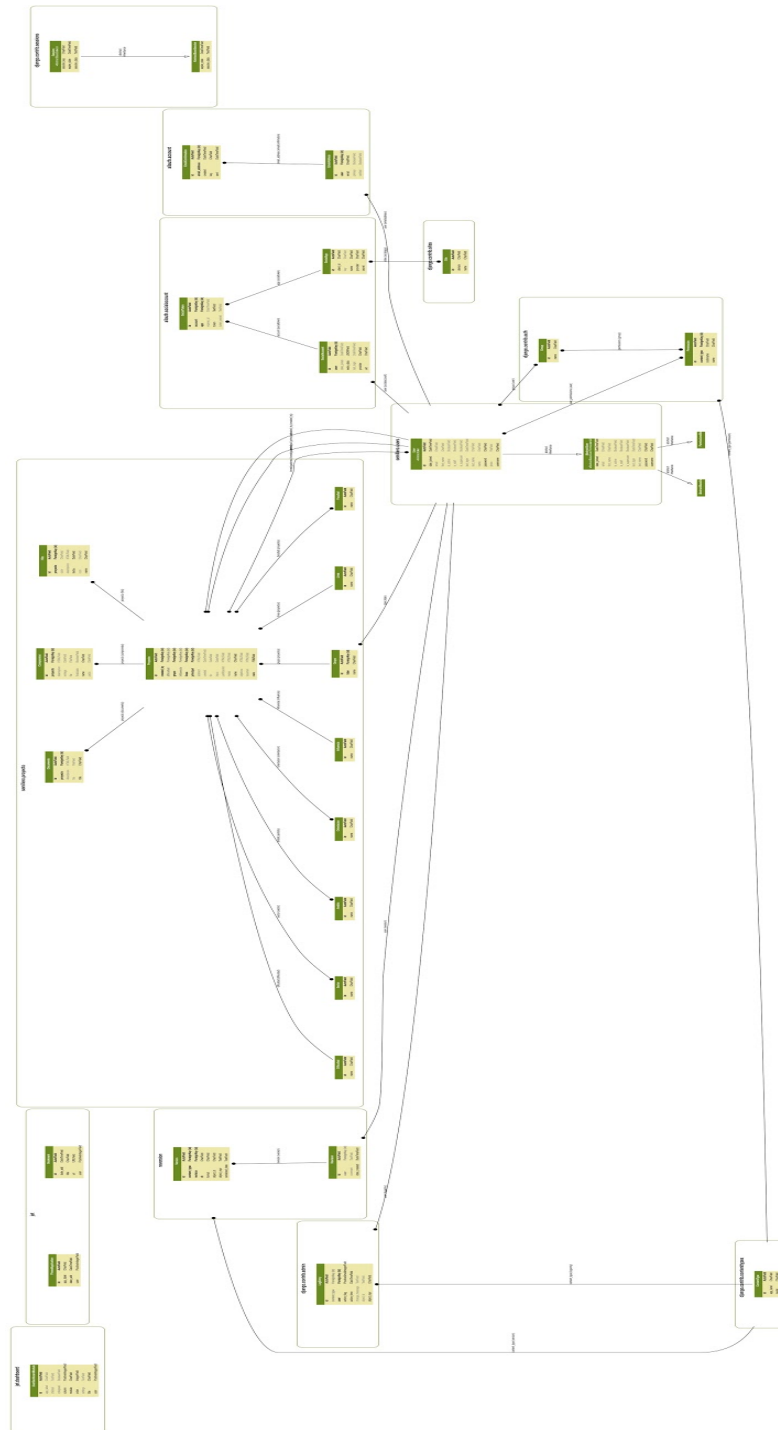
Figura 26. Diagrama de secuencia B4 Información del proyecto



Fuente: Autor, 2018

3.2.2.4 Modelo de base de datos inicial

Figura 27. Diagrama Modelo Entidad Relación

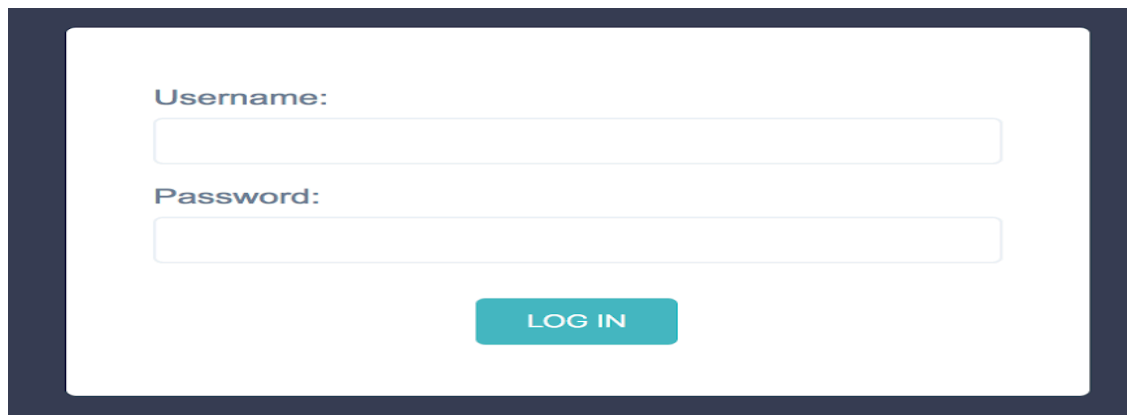


Fuente: Autor, 2018

3.2.2.5 Mockup de interfaz gráfica

Administrador de contenidos

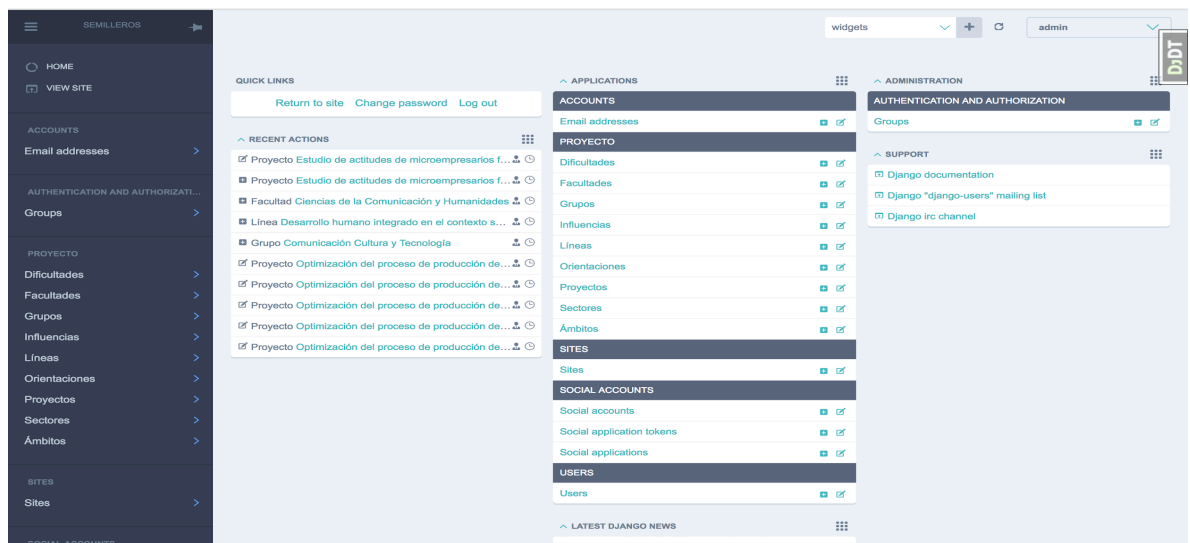
Figura 28. Ingreso a la aplicación



A login form mockup with a dark blue header and footer. The main content area is white and contains two input fields: 'Username:' and 'Password:'. Below the password field is a teal 'LOG IN' button. The form is centered within a dark blue rectangular frame.

Fuente: Autor, 2018

Figura 29. Dashboard



Fuente: Autor, 2018

Figura 30. Listado de proyectos

NOMBRE DEL PROYECTO	CREATED	PUBLICATION STATE
<input type="checkbox"/> Estudio de actitudes de microempresarios frente a la reintegración en la localidad de Barrios Unidos de la ciudad de Bogotá.	July 4, 2018, 1:13 a.m.	revisado
<input type="checkbox"/> Mecanismos participativos de las víctimas en el accountability de la Justicia Especial para la Paz	July 3, 2018, 5:45 a.m.	borrador
<input type="checkbox"/> Optimización del proceso de producción de biohidrógeno y biometanol a partir de la biomasa hidrolizada de la <i>Eichhornia crassipes</i> en los bioreactores desarrollados en la Fundación Universitaria los Libertadores	June 26, 2018, 9:19 p.m.	borrador

Fuente: Autor, 2018

Figura 31. Formulario de creación de proyectos – Información general

Fuente: Autor, 2018

Figura 32. Formulario de creación de proyectos – Fechas

The screenshot shows the 'ADD PROYECTO' form with the 'FECHAS' tab selected. The form has a dark sidebar on the left with a menu containing 'HOME', 'VIEW SITE', 'ACCOUNTS', 'Email addresses', 'AUTHENTICATION AND AUTHORIZATION', 'Groups', 'PROYECTO', 'Dificultades', 'Facultades', 'Grupos', 'Influencias', 'Líneas', 'Orientaciones', 'Proyectos', 'Sectores', 'Ámbitos', 'SITES', and 'Sites'. The main content area has a breadcrumb trail 'HOME > PROYECTO > PROYECTOS > ADD PROYECTO' and a user dropdown 'admin'. The 'FECHAS' tab is active, showing 'Inicio:' and 'Fin:' fields, each with a calendar icon. Below the fields are three buttons: 'SAVE', 'Save and add another', and 'Save and continue editing'. A 'DDT' logo is in the top right corner. The browser address bar shows 'localhost:8000/admin/proyecto/proyecto/add/#/tab/module_1/'.

Fuente: Autor, 2018

Figura 33. Formulario de creación de proyectos – Clasificación

The screenshot shows the 'ADD PROYECTO' form with the 'CLASIFICACIÓN' tab selected. The sidebar and breadcrumb trail are the same as in Figure 32. The 'CLASIFICACIÓN' tab is active, showing five fields: 'Nivel de dificultad:' (dropdown), 'Sector de la industria:' (text with a '+' icon), 'Ámbito:' (text with a '+' icon), 'Orientación:' (text with a '+' icon), and 'Influencia:' (dropdown). Each text field has a hint: 'Hold down "Control", or "Command" on a Mac, to select more than one.' Below the fields are three buttons: 'SAVE', 'Save and add another', and 'Save and continue editing'. A 'DDT' logo is in the top right corner. The browser address bar shows 'localhost:8000/admin/proyecto/proyecto/add/#/tab/module_2/'.

Fuente: Autor, 2018

Figura 34. Formulario de creación de proyectos – Personal

HOME > PROYECTO > PROYECTOS > ADD PROYECTO

admin

GENERAL FECHAS CLASIFICACIÓN **PERSONAL** HITOS DOCUMENTOS COMPROMISOS

Investigador Principal:*

Investigadores:

Hold down "Control", or "Command" on a Mac, to select more than one.

SAVE Save and add another Save and continue editing

Fuente: Autor, 2018

Figura 35. Formulario de creación de proyectos – Hitos

HOME > PROYECTO > PROYECTOS > ADD PROYECTO

admin

GENERAL FECHAS CLASIFICACIÓN PERSONAL **HITOS** DOCUMENTOS COMPROMISOS

+ Add another Hito

HITO: #1

Hito #1

Nombre de la hito:*

Descripción:

B I U ABC

Fecha:

SAVE Save and add another Save and continue editing

Fuente: Autor, 2018

Figura 36. Formulario de creación de proyectos – Documentos

HOME > PROYECTO > PROYECTOS > ADD PROYECTO

admin

GENERAL FECHAS CLASIFICACIÓN PERSONAL HITOS **DOCUMENTOS** COMPROMISOS

+ Add another Documento

Documento #1

DOCUMENTO: #1

Titulo del documento:*

Descripción:

File: Choose File No file chosen

SAVE Save and add another Save and continue editing

Fuente: Autor, 2018

Figura 37. Formulario de creación de proyectos – Compromisos

HOME > PROYECTO > PROYECTOS > ADD PROYECTO

admin

GENERAL FECHAS CLASIFICACIÓN PERSONAL HITOS DOCUMENTOS **COMPROMISOS**

+ Add another Compromiso

Compromiso #1

COMPROMISO: #1

Titulo:*

Fecha pactada:

Fecha de entrega:

Descripción:

File: Choose File No file chosen

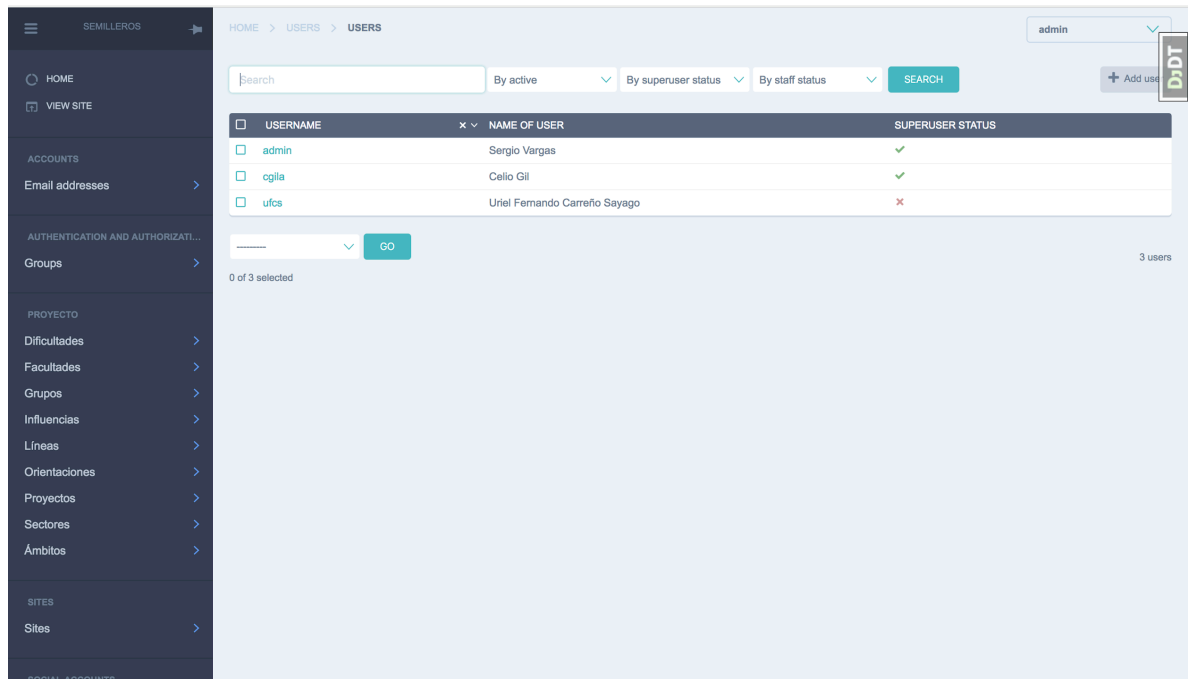
Finalizado

SAVE Save and add another Save and continue editing

localhost:8000/admin/proyecto/proyecto/add/#/tab/inline_2/

Fuente: Autor, 2018

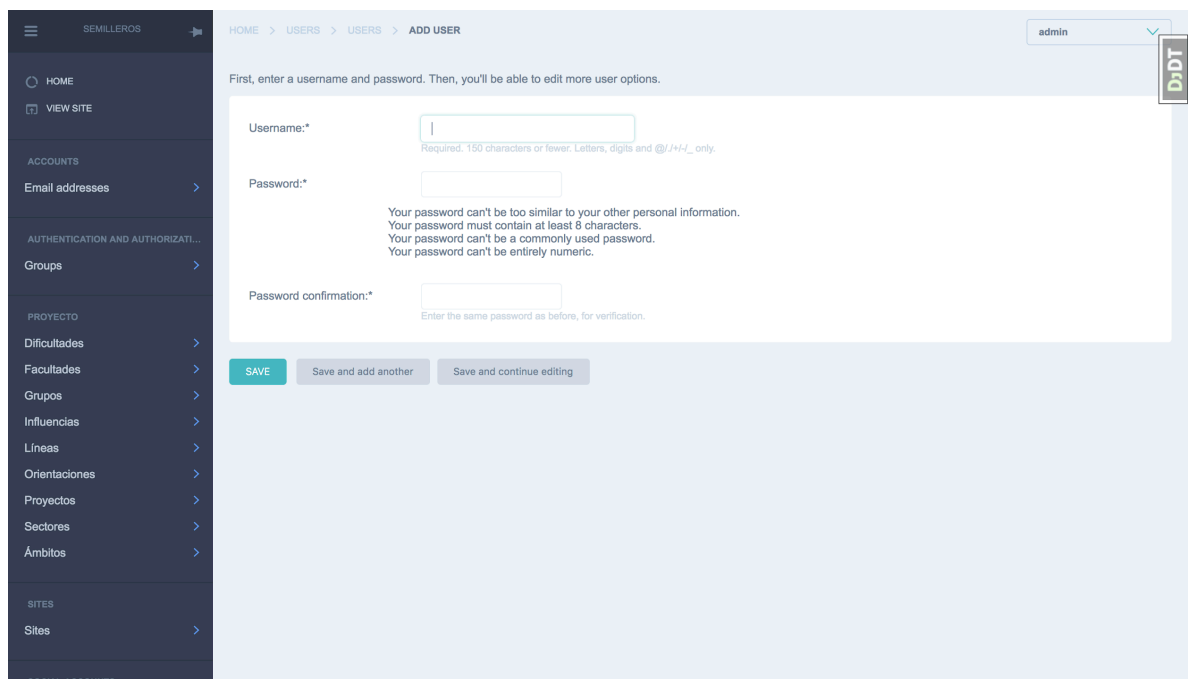
Figura 38. Listado de usuarios



USERNAME	NAME OF USER	SUPERUSER STATUS
admin	Sergio Vargas	✓
cpila	Cello Gil	✓
ufcs	Uriel Fernando Carreño Sayago	✗

Fuente: Autor, 2018

Figura 39. Formulario de creación de usuarios



First, enter a username and password. Then, you'll be able to edit more user options.

Username:*

Required, 150 characters or fewer. Letters, digits and @/+/./_ only.

Password:*

Your password can't be too similar to your other personal information.
Your password must contain at least 8 characters.
Your password can't be a commonly used password.
Your password can't be entirely numeric.

Password confirmation:*

Enter the same password as before, for verification.

Fuente: Autor, 2018

Figura 40. Formulario de edición de usuarios

The screenshot shows the 'Formulario de edición de usuarios' (User Editing Form) in the SEMILLEROS system. The interface includes a dark sidebar on the left with navigation options like HOME, VIEW SITE, ACCOUNTS, and AUTHENTICATION AND AUTHORIZATION. The main content area has a breadcrumb trail: HOME > USERS > USERS > CGILA. Below this is a navigation bar with tabs: USER PROFILE (selected), GENERAL, PERSONAL INFO, PERMISSIONS, and IMPORTANT DATES. The 'USER PROFILE' tab contains fields for 'Name of User' (Celio Gil) and 'Foto' (Currently: uploads/celio-gil.jpg). There are buttons for 'SAVE', 'Save and add another', 'Save and continue editing', and 'DELETE'. A 'History' button and a 'View on site' button are also visible.

Fuente: Autor, 2018

Figura 41. Administración de permisos para el usuario

The screenshot shows the 'Administración de permisos para el usuario' (User Permissions Administration Form) in the SEMILLEROS system. The interface is similar to the previous one, with a dark sidebar and a main content area. The breadcrumb trail is: HOME > USERS > USERS > CGILA. The navigation bar has tabs: USER PROFILE, GENERAL, PERSONAL INFO, PERMISSIONS (selected), and IMPORTANT DATES. The 'PERMISSIONS' tab contains checkboxes for 'Active', 'Staff status', and 'Superuser status'. Below these are sections for 'Groups' and 'User permissions', each with a text input field and a '+' button. There are buttons for 'SAVE', 'Save and add another', 'Save and continue editing', and 'DELETE'. A 'History' button and a 'View on site' button are also visible.

Fuente: Autor, 2018


Buscador

Figura 42. Listado de proyectos inmerso en la página web

EDUCACIÓN CONTINUA

EDUCACIÓN VIRTUAL DISTANCIA

CENTRO DE IDIOMAS



LOS LIBERTADORES

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA

INSTITUCIÓN

ADMISIONES

PROGRAMAS

INVESTIGACIÓN

INTERNACIONALIZACIÓN

PROYECCIÓN SOCIAL

BIENESTAR

CARTAGENA

f

t

y

g+

e

u

2023

Usted puede realizar búsquedas textuales o filtrar por las diferentes características del proyecto de investigación

Textual

Atributos - Estadísticas

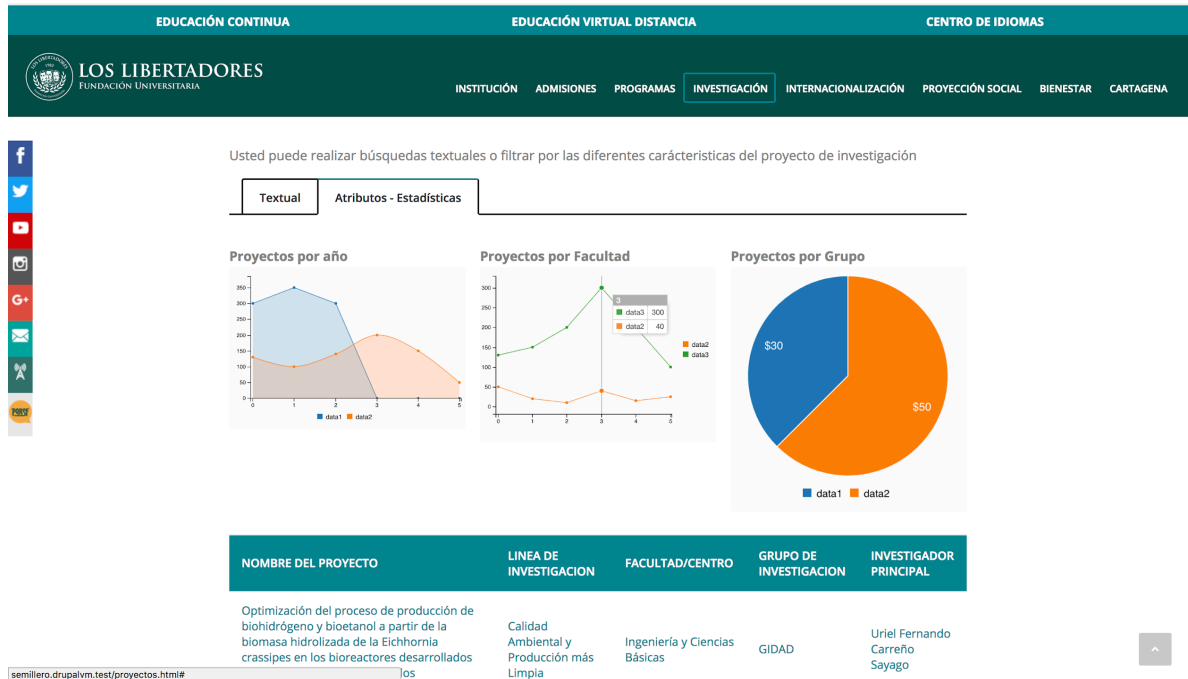
Buscar por texto

NOMBRE DEL PROYECTO	LINEA DE INVESTIGACION	FACULTAD/CENTRO	GRUPO DE INVESTIGACION	INVESTIGADOR PRINCIPAL
Optimización del proceso de producción de biohidrógeno y bioetanol a partir de la biomasa hidrolizada de la <i>Eichhornia crassipes</i> en los bioreactores desarrollados en la Fundación Universitaria los Libertadores	Calidad Ambiental y Producción más Limpia	Ingeniería y Ciencias Básicas	GIDAD	Uriel Fernando Carreño Sayago
Mecanismos participativos de las víctimas en el accountability de la Justicia Especial para la Paz	Desarrollo humano integrado en el contexto social colombiano	Dirección de Investigaciones	Derecho y Política	Diana María Cuadros De Vilchez
Estudio de actitudes de microempresarios frente a la reintegración en la localidad de Barrios Unidos de la ciudad de Bogotá.	Desarrollo humano integrado en el contexto social colombiano	Ciencias de la Comunicación y Humanidades	Comunicación Cultura y Tecnología	Gustavo Octavio García Rodríguez
Caracterización sociodemográfica y clínica de	Desarrollo humano	Ciencias Humanas y	Psicología Integral y	Johanna

Fuente: Autor, 2018

77

Figura 43. Gráfico de atributos



Fuente: Autor, 2018

Figura 44. Información del proyecto



Fuente: Autor, 2018

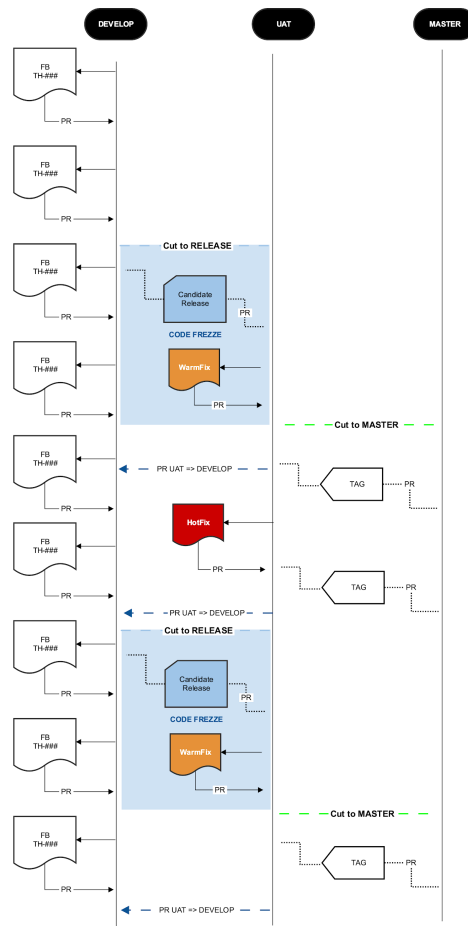
3.2.3 JUEGO

Permite adelantar el desarrollo de la aplicación dependiendo de la planeación adelantada dentro de la etapa de prejuego. Dependiendo de la magnitud del proyecto, se pueden adelantar varias fases, las cuales estarán enmarcadas en la planeación y de esta manera poder adelantar las funcionalidades que tienen mayor prioridad para los Usuarios funcionales. (Menzinsky, López, & Palacio, 2016).

3.2.3.1 Definición de flujo de trabajo

Una pieza fundamental en el desarrollo ágil es definir correctamente el flujo de trabajo del repositorio, esto aclara al equipo la forma adecuada de desplegar cambios.

Figura 45. Flujo de trabajo.



Fuente: Autor, 2018

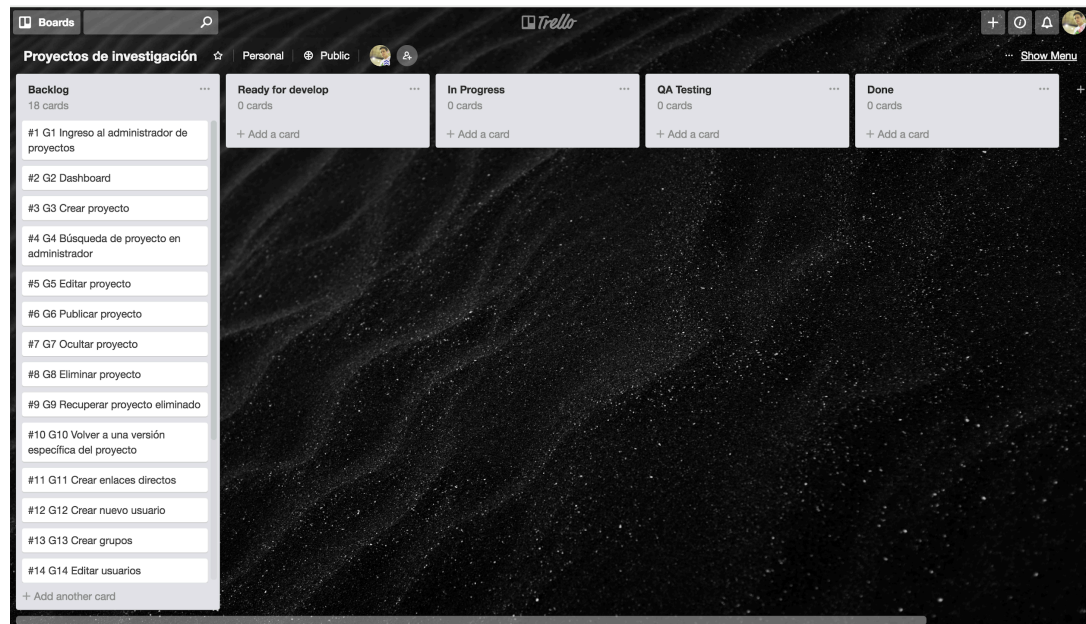
3.2.3.2 Definición del back log del producto

Tabla 29. Back Log

Caso de uso	Historia de usuario	Estimación	Estado
G1 Ingreso al administrador de proyectos	El usuario con credenciales ingresa al administrador de proyectos		Ready to develop
G2 Dashboard	El usuario tiene la posibilidad de visualizar las últimas acciones ejecutadas, junto con un grupo de links que permitan la navegación en el sitio eficiente.		Ready to develop
G3 Crear proyecto	El usuario puede crear un nuevo proyecto		Ready to develop
G4 Búsqueda de proyecto en administrador	El usuario puede buscar el proyecto a editar.		Ready to develop
G5 Editar proyecto	El usuario puede editar un proyecto		Ready to develop
G6 Publicar proyecto	El usuario hace público un proyecto		Ready to develop
G7 Ocultar proyecto	El usuario oculta el proyecto para solo el administrador de contenidos.		Ready to develop
G8 Eliminar proyecto	El usuario tiene la posibilidad de eliminar proyectos		Ready to develop
G9 Recuperar proyecto eliminado	El usuario puede recuperar un proyecto eliminado		Ready to develop
G10 Volver a una versión específica del proyecto	El usuario puede restablecer una versión anterior del proyecto.		Ready to develop
G11 Crear enlaces directos	El usuario cuenta con la posibilidad de generar enlaces directos en el menú de navegación		Ready to develop
G12 Crear nuevo usuario	El usuario puede crear un nuevo usuario		Ready to develop
G13 Crear grupos	El usuario puede crear nuevos grupos de usuarios, indicando permisos.		Ready to develop
G14 Editar usuarios	El usuario puede crear nuevos grupos de usuarios, indicando permisos.		Ready to develop
B1 Buscar proyectos por texto.	El usuario puede buscar proyectos de investigación por texto en los diferentes atributos.		Ready to develop
B2 Graficar el comportamiento de los proyectos, de acuerdo a sus atributos.	El usuario puede visualizar los gráficos comparativos de las facultades, grupos y líneas de investigación dictadas por el número de proyectos activos.		Ready to develop
B3 Filtrar los proyectos dinámicamente con los resultados de las gráficas.	El usuario puede visualizar los gráficos comparativos de las facultades, grupos y líneas de investigación dictadas por el número de proyectos activos.		Ready to develop
B4 Presentar la información básica del proyecto	El usuario puede visualizar la información básica del proyecto como lo es nombre, resumen, abstract, justificación, objetivos, metas, línea de investigación, grupo, facultad, investigador principal e investigadores.		Ready to develop

Fuente: Autor, 2018

Figura 46. Board inicial.



Fuente: Autor, 2018

3.2.3.3 Iteraciones por sprint

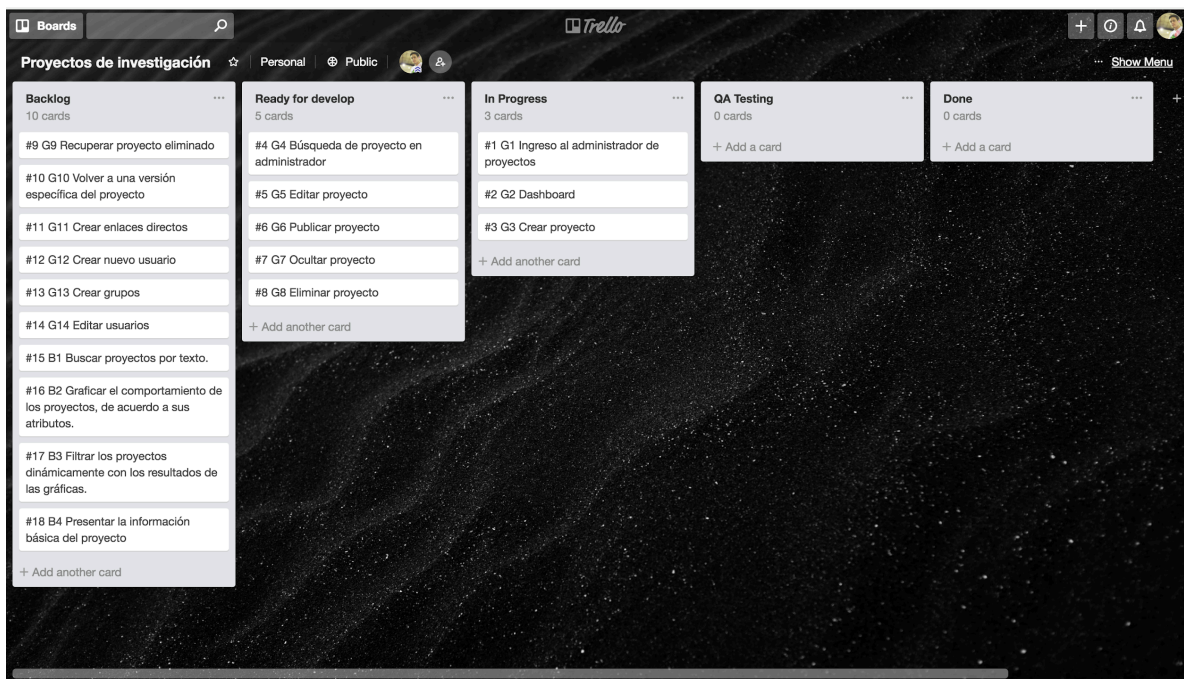
3.2.3.4 Sprint 1

Tabla 30. Definición de metas Sprint 1

Numero	1
Objetivo del Sprint	Obtener un ambiente local estable
Inicio	
Fin	
Tickets	
G1 Ingreso al administrador de proyectos	
G2 Dashboard	

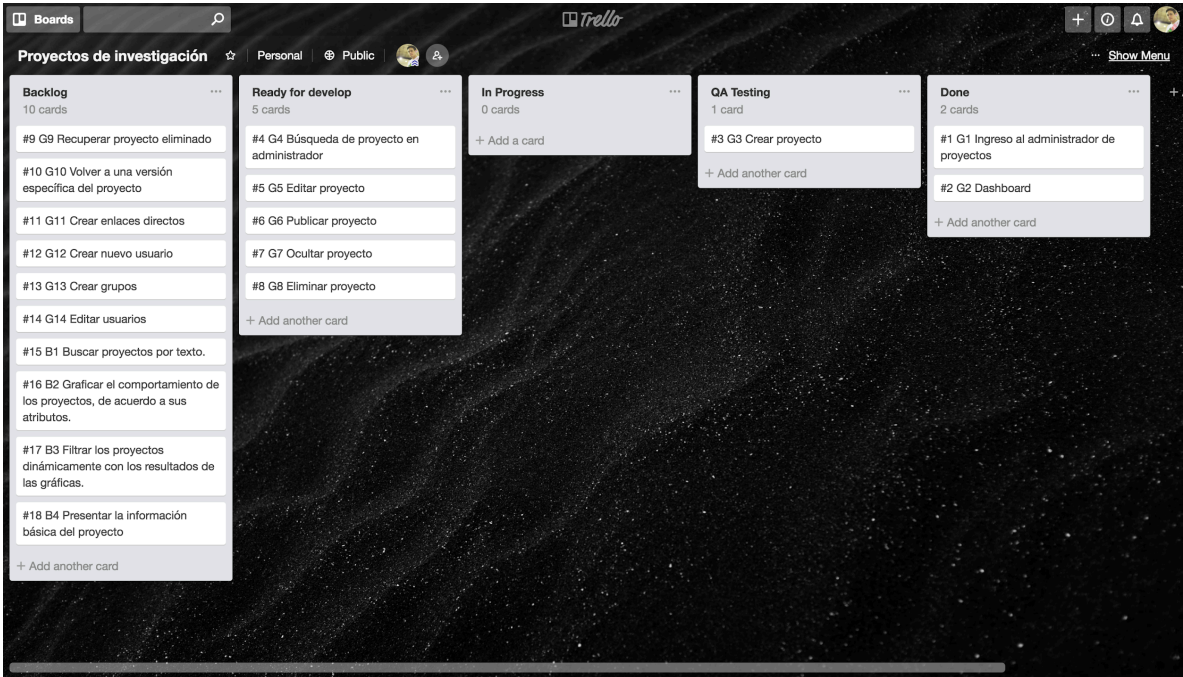
Fuente: Autor, 2018

Figura 47. Board sprint 1 inicio.



Fuente: Autor, 2018

Figura 48. Board sprint 1 fin.



Fuente: Autor, 2018

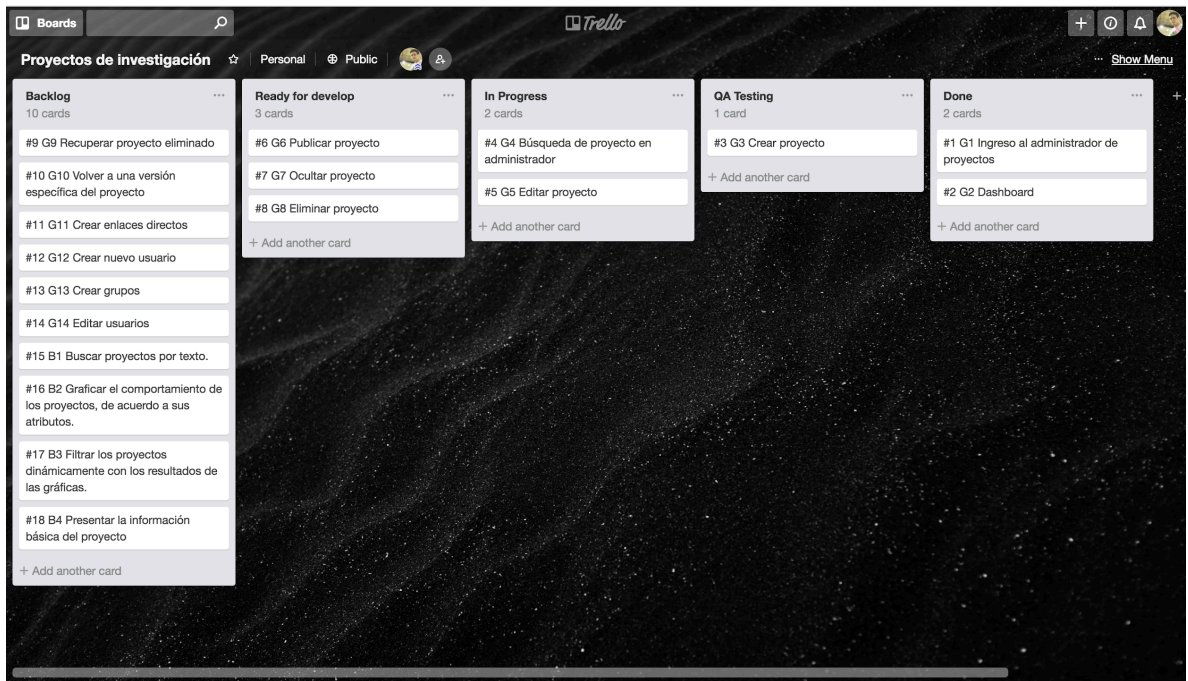
3.2.3.5 Sprint 2

Tabla 31. Definición de metas Sprint 2

Numero	2
Objetivo del Sprint	
Inicio	
Fin	
Tickets	
G3 Crear proyecto	
G4 Búsqueda de proyecto en administrador	
G5 Editar proyecto	

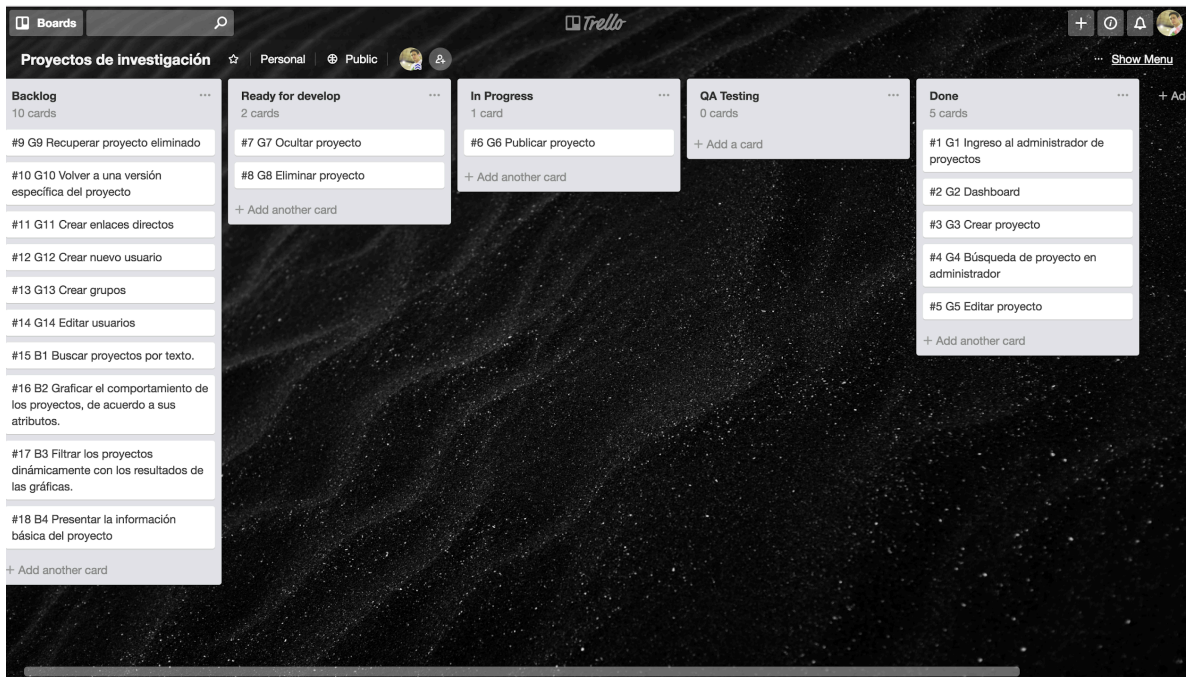
Fuente: Autor, 2018

Figura 49. Board sprint 2 inicio.



Fuente: Autor, 2018

Figura 50. Board sprint 2 fin



Fuente: Autor, 2018

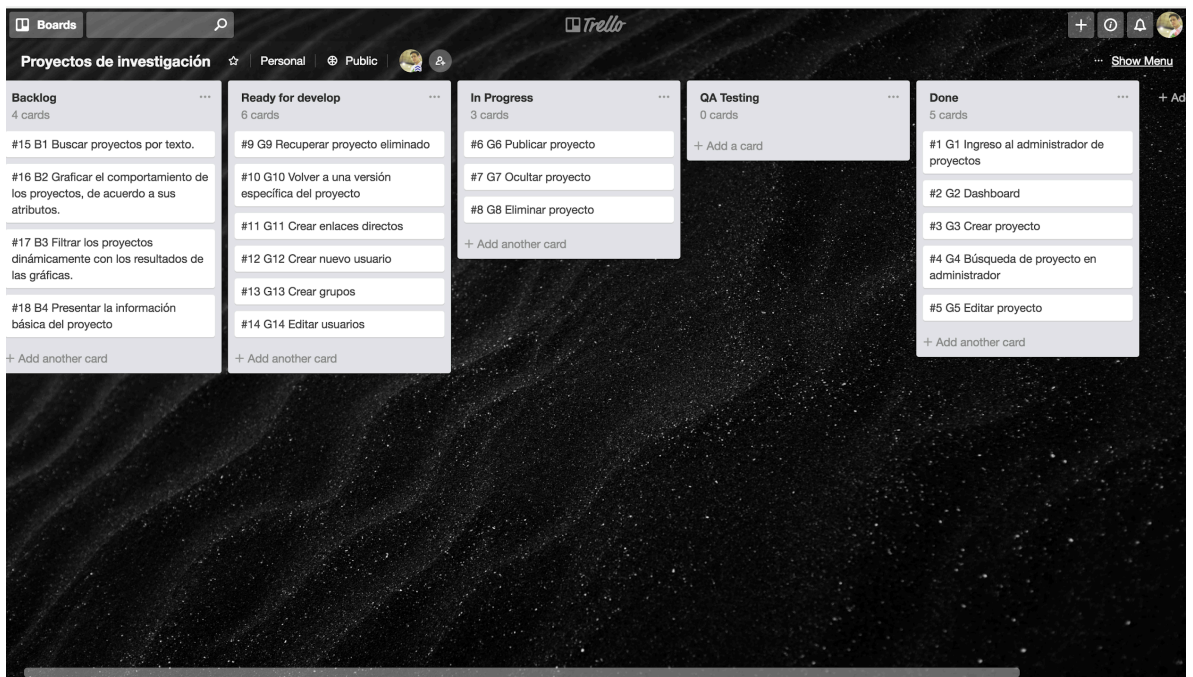
3.2.3.6 Sprint 3

Tabla 32. Definición de metas Sprint 3

Numero	3
Objetivo del Sprint	
Inicio	
Fin	
Tickets	
G6 Publicar proyecto	
G7 Ocultar proyecto	
G8 Eliminar proyecto	

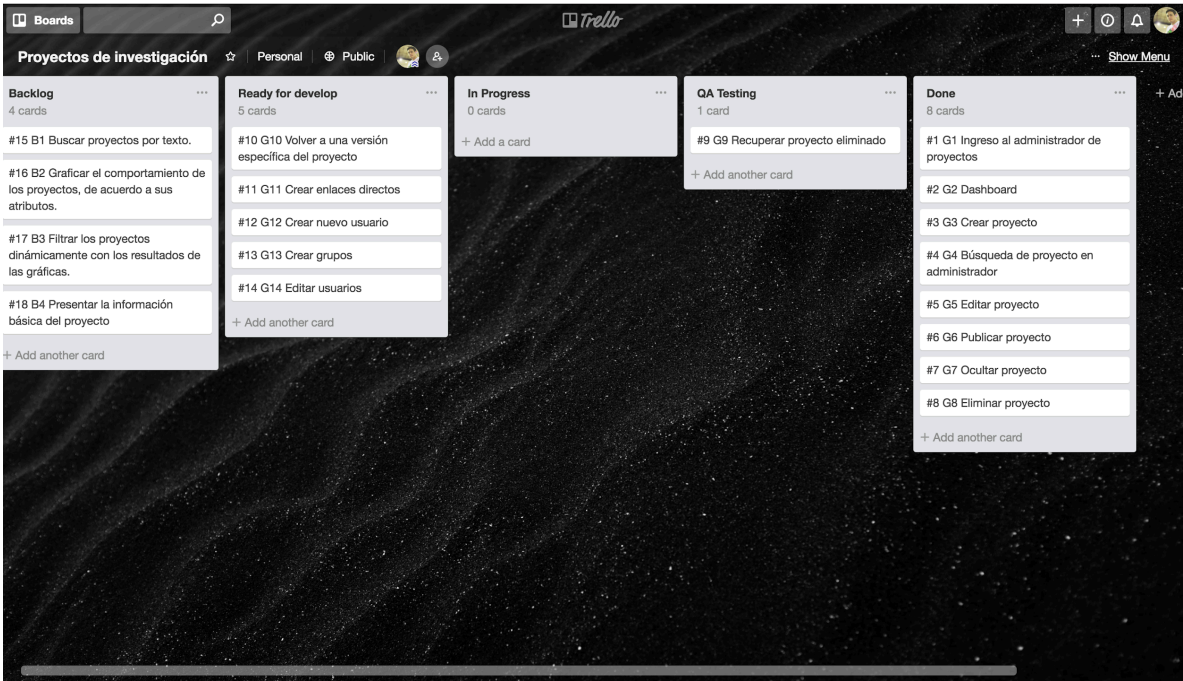
Fuente: Autor, 2018

Figura 51. Board sprint 3 inicio.



Fuente: Autor, 2018

Figura 52. Board sprint 3 fin



Fuente: Autor, 2018

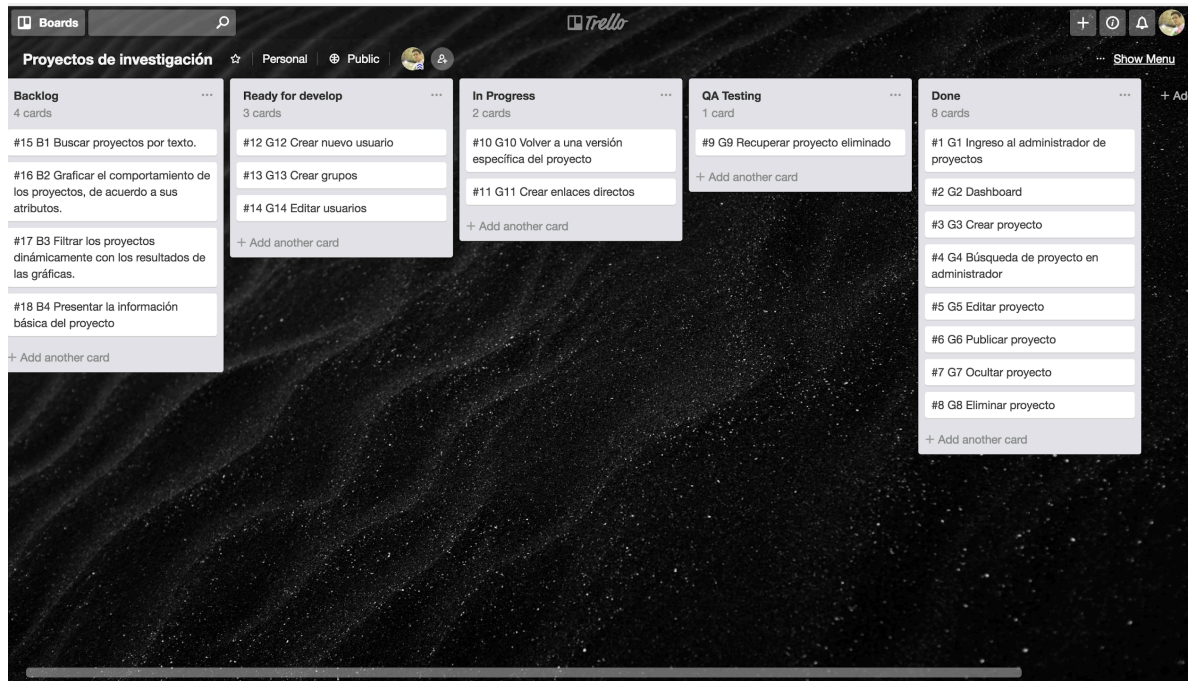
3.2.3.7 Sprint 4

Tabla 33. Definición de metas Sprint 4

Numero	4
Objetivo del Sprint	
Inicio	
Fin	
Tickets	
G9 Recuperar proyecto eliminado	
G10 Volver a una versión específica del proyecto	
G11 Crear enlaces directos	

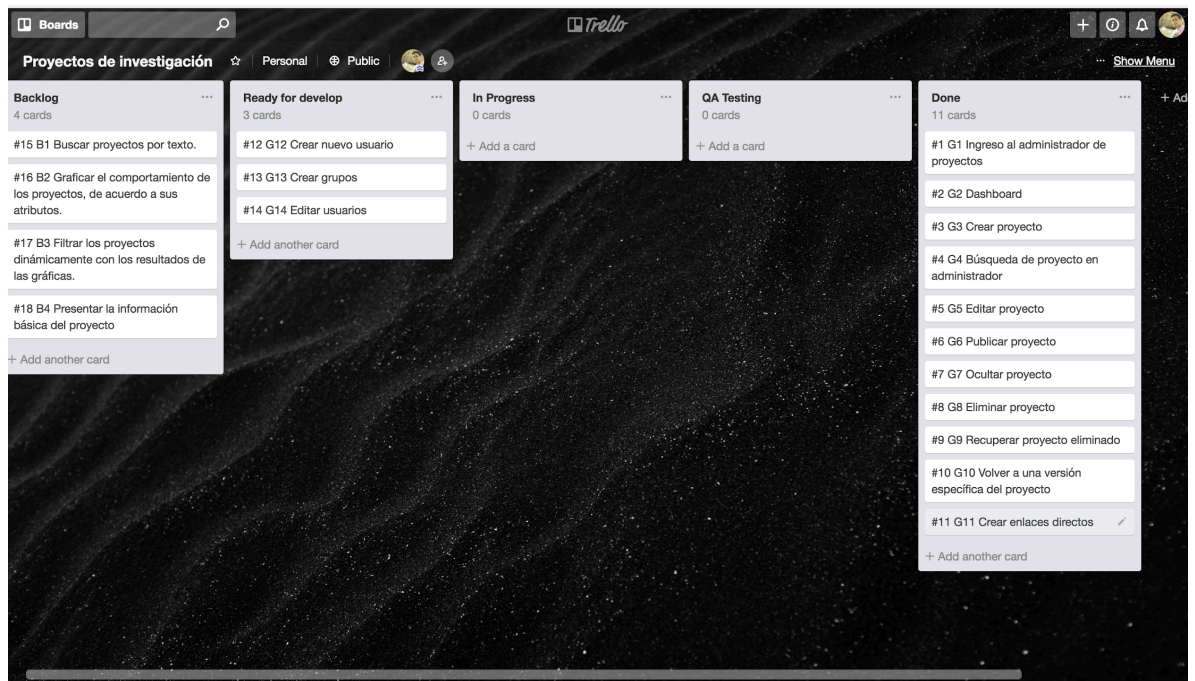
Fuente: Autor, 2018

Figura 53. Board sprint 4 inicio.



Fuente: Autor, 2018

Figura 54. Board sprint 4 fin



Fuente: Autor, 2018

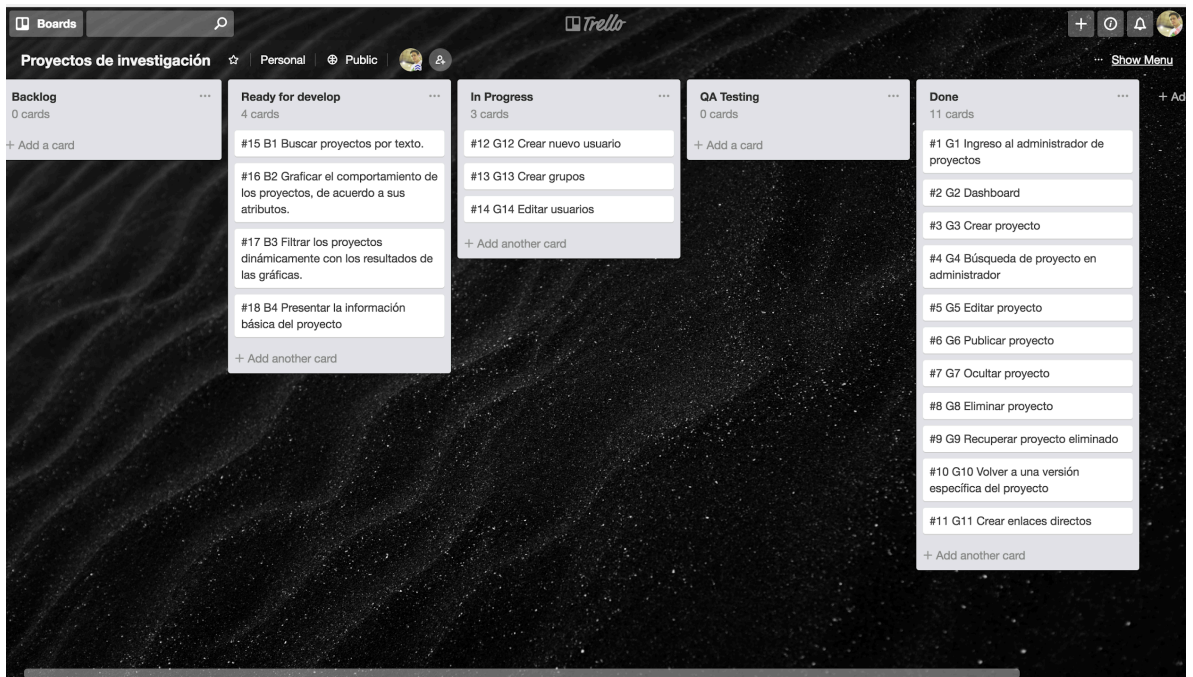
3.2.3.8 Sprint 5

Tabla 34. Definición de metas Sprint 5

Numero	5
Objetivo del Sprint	
Inicio	
Fin	
Tickets	
G12 Crear nuevo usuario	
G13 Crear grupos	
G14 Editar usuarios	

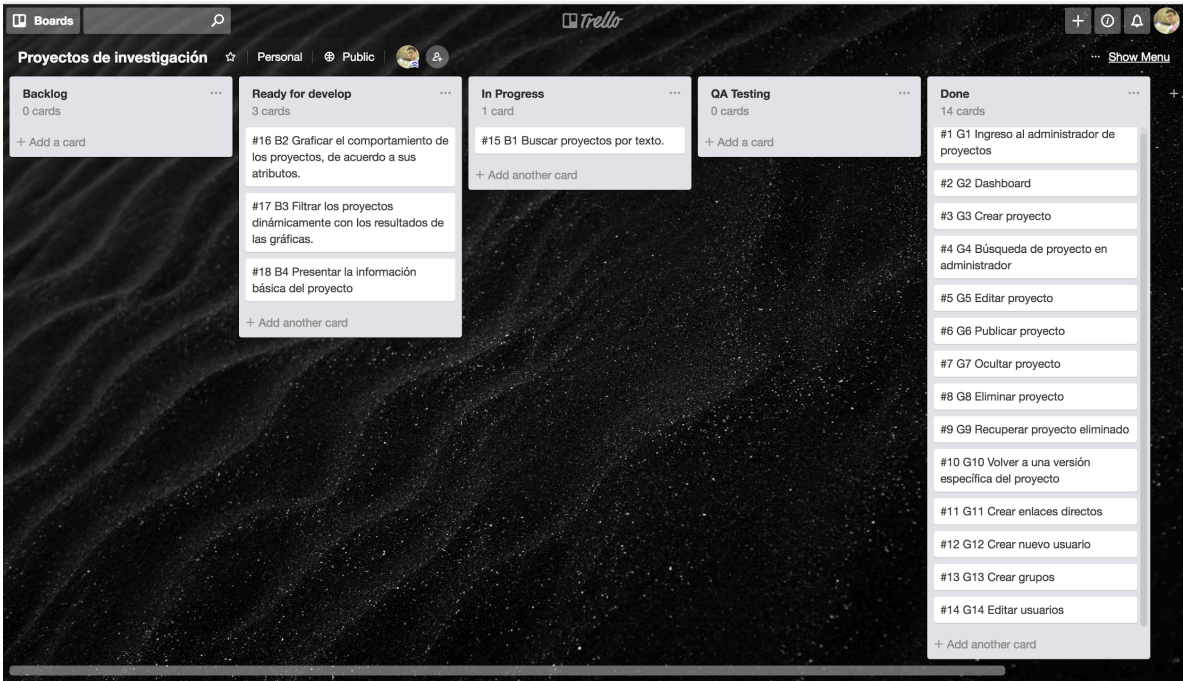
Fuente: Autor, 2018

Figura 55. Board sprint 5 inicio.



Fuente: Autor, 2018

Figura 56. Board sprint 5 fin.



Fuente: Autor, 2018

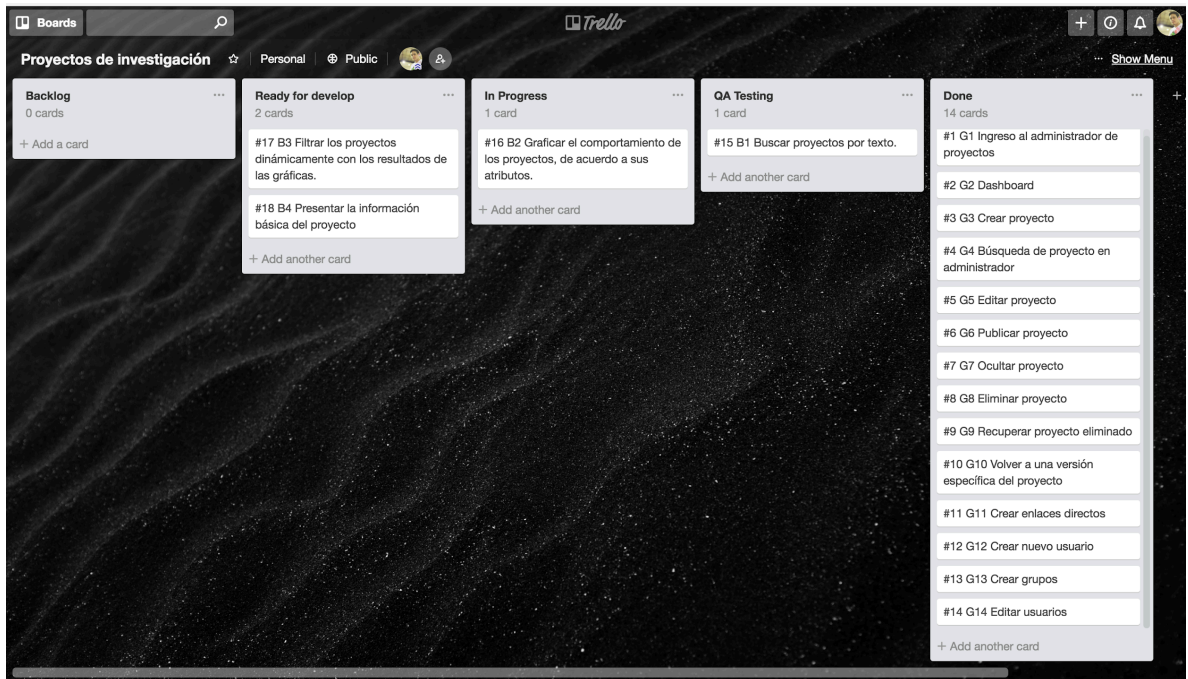
3.2.3.9 Sprint 6

Tabla 35. Definición de metas Sprint 6

Numero	6
Objetivo del Sprint	
Inicio	
Fin	
Tickets	
B1 Buscar proyectos por texto.	
B2 Graficar el comportamiento de los proyectos, de acuerdo a sus atributos.	

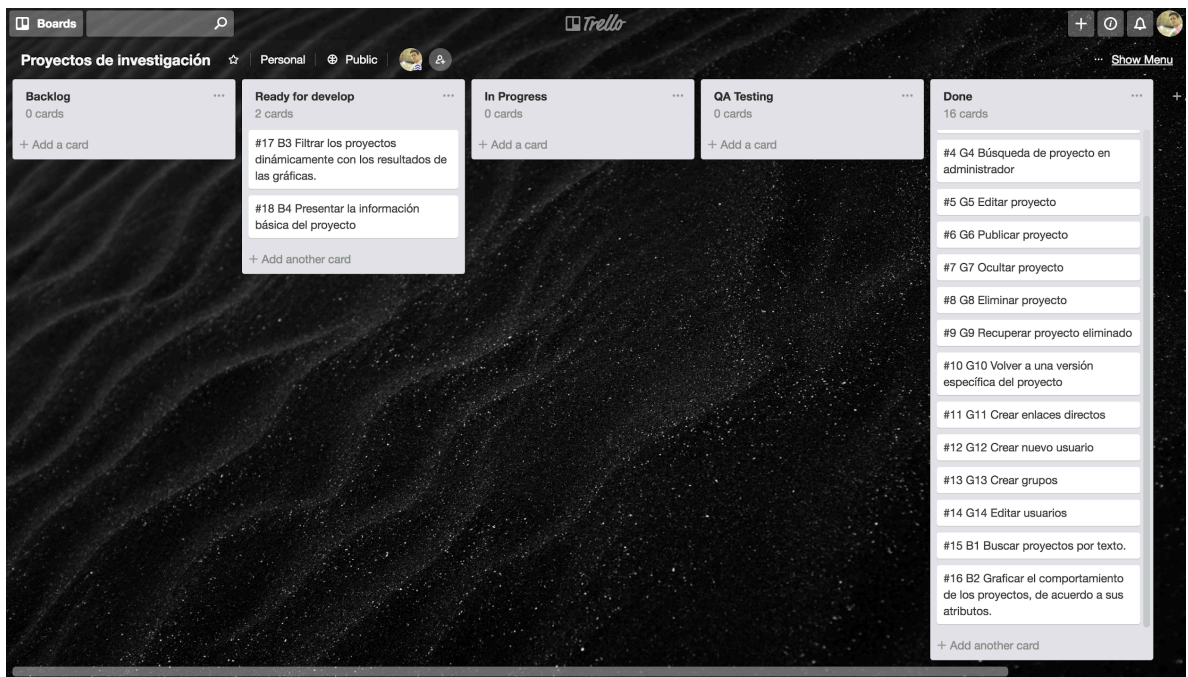
Fuente: Autor, 2018

Figura 57. Board sprint 6 inicio.



Fuente: Autor, 2018

Figura 58. Board sprint 6 fin



Fuente: Autor, 2018

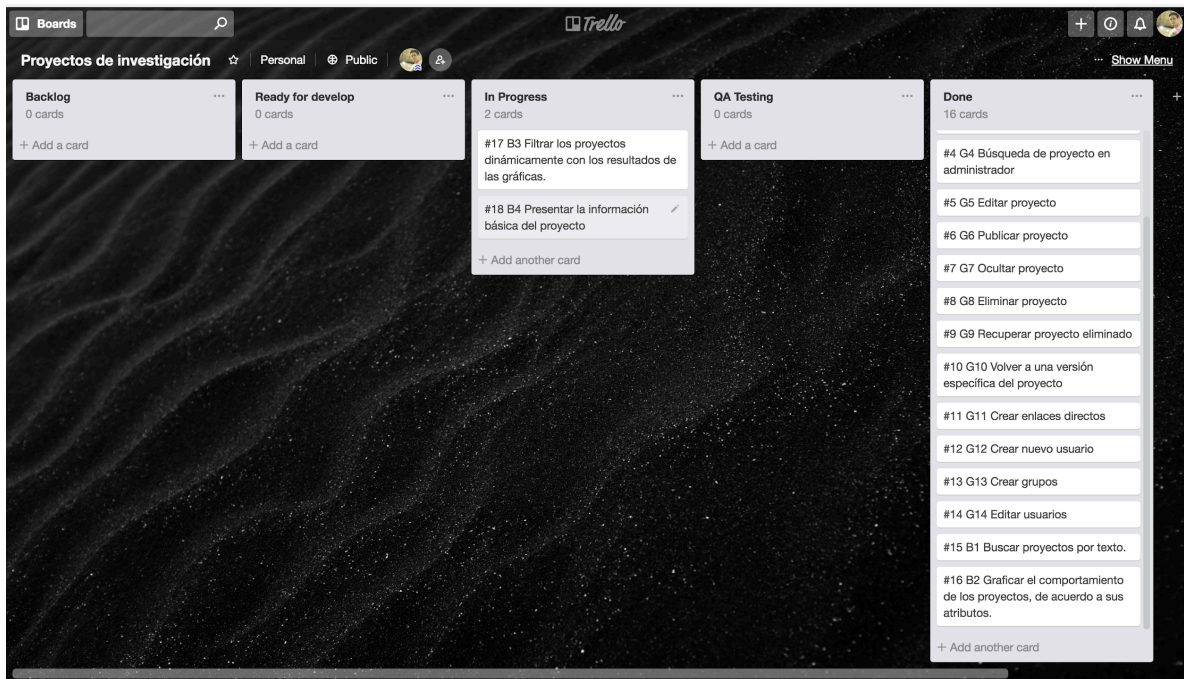
3.2.3.10 Sprint 7

Tabla 36. Definición de metas Sprint 7

Numero	7
Objetivo del Sprint	
Inicio	
Fin	
Tickets	
B3 Filtrar los proyectos dinámicamente con los resultados de las gráficas.	
B4 Presentar la información básica del proyecto	

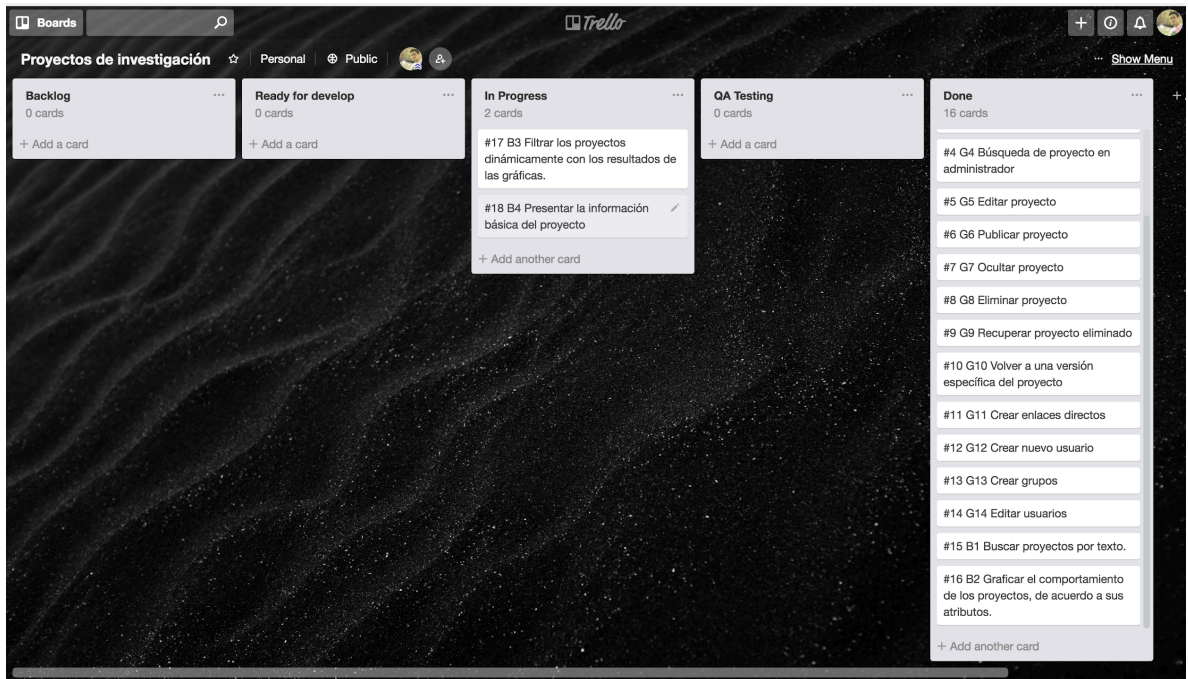
Fuente: Autor, 2018

Figura 59. Board sprint 7 inicio.



Fuente: Autor, 2018

Figura 60. Board sprint 7 fin



Fuente: Autor, 2018

3.2.4 POST JUEGO

Como entregable final se ha definido manuales de instalación y de usuario, ambos se encuentran como anexos a este documento.

IV ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

4.1 CODIFICACION DE PROGRAMAS

En esta sección se especifican los diferentes programas del aplicativo y también se relacionan los procesos (Módulos).

Tabla 37. Codificación de programas

Programa	Descripción	Módulo de Proceso Afectado	Tipo Usuario
Inicio de sesión	Inicio de sesión con los permisos definido por grupos de usuario	Inserción y Validación	Administrador
Administración de usuarios	Administración de los usuarios a los que se le permite ingresar al gestor documental.	Inserción, Modificación, Eliminación	Administrador
Administración de proyectos	Administración del contenido de los proyectos	Inserción, Modificación, Eliminación	Administrador
Buscador	Canal por el que se consulta la información relevante a los proyectos.	Validación	Usuario

Fuente: Autor, 2018

4.2 BANCOS DE PRUEBA

Pruebas de Función. Con esta prueba se garantiza que se realice el ingreso de datos (Entradas), se procesen y se verifique la salida (resultados).

4.2.1 PRUEBAS DE CAJA BLANCA

4.2.1.1 Pruebas de proceso

Tabla 38. Soporte prueba del inicio de sesión

Tipo: Caja Blanca		
Modulo: Inicio de sesión		
Entrada	Proceso	Salida
El usuario ingresa nombre de usuario y contraseña	Consulta en la base de datos, cifrado en md5 concatenado a un hash.	Confirmación de acceso, generación de sesión de usuario en el servidor.
Resultados y Observaciones:	El proceso evoluciono correctamente y se obtuvieron Los resultados esperados por el usuario.	

Fuente: Autor, 2018

Tabla 39. Soporte prueba administración de usuarios

Tipo: Caja Blanca		
Modulo: Administración de usuarios		
Entrada	Proceso	Salida
El usuario administrador crea, edita y elimina usuarios.	Se ejecutan acciones del CRUD en la base de datos.	Confirmación de acción.
Resultados y Observaciones:	El proceso evoluciono correctamente y se obtuvieron Los resultados esperados por el usuario.	

Fuente: Autor, 2018

Tabla 40. Soporte prueba administración de proyectos

Tipo: Caja Blanca		
Modulo: Administración de proyectos		
Entrada	Proceso	Salida
El usuario administrador crea, edita y elimina proyectos.	Se ejecutan acciones del CRUD en la base de datos.	Confirmación de acción.
Resultados y Observaciones:	El proceso evoluciono correctamente y se obtuvieron Los resultados esperados por el usuario.	

Fuente: Autor, 2018

Tabla 41. Soporte prueba servicios de búsqueda

Tipo: Caja Blanca		
Modulo: Servicios de búsqueda		
Entrada	Proceso	Salida
Llaves y valor de valores a búsqueda como estado de proyecto y texto arbitrario de búsqueda.	El servicio obtiene las llaves y valores, realiza la búsqueda sobre elasticSearch y posteriormente obtiene la data completa a retornar.	Listado de proyectos filtrado.
Resultados y Observaciones:	El proceso evoluciono correctamente y se obtuvieron Los resultados esperados por el usuario.	

Fuente: Autor, 2018

4.3 PRUEBAS DE CAJA NEGRA

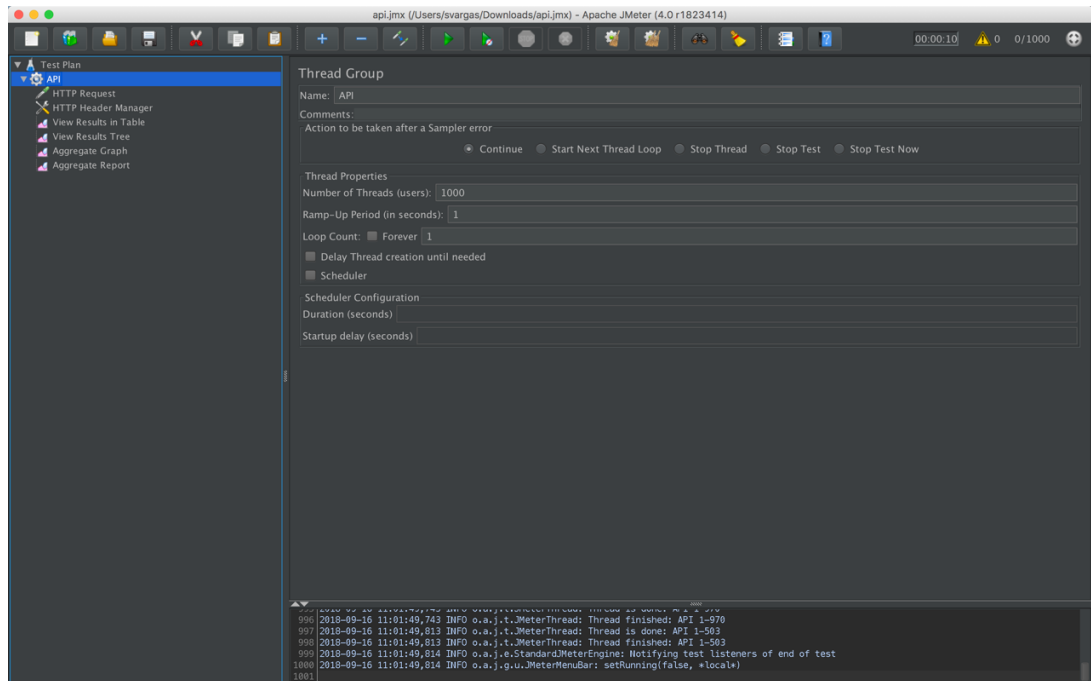
Las pruebas de caja negra hacen referencia a un grupo de test realizados sin analizar el funcionamiento de la plataforma, se busca revisar la calidad del software desde una perspectiva y parámetros como el rendimiento de la infraestructura y calidad del código.

4.3.1 Pruebas de estrés

Durante las pruebas de estrés sobre el escenario de un posible servidor de producción se visualiza un rendimiento excelente para 1.000 usuarios, para el caso de 10.000 usuarios se encuentran incongruencias en las respuestas de los servicios. Las pruebas fueron realizadas en los servicios de consulta de proyectos publicados y el servicio de búsqueda textual.

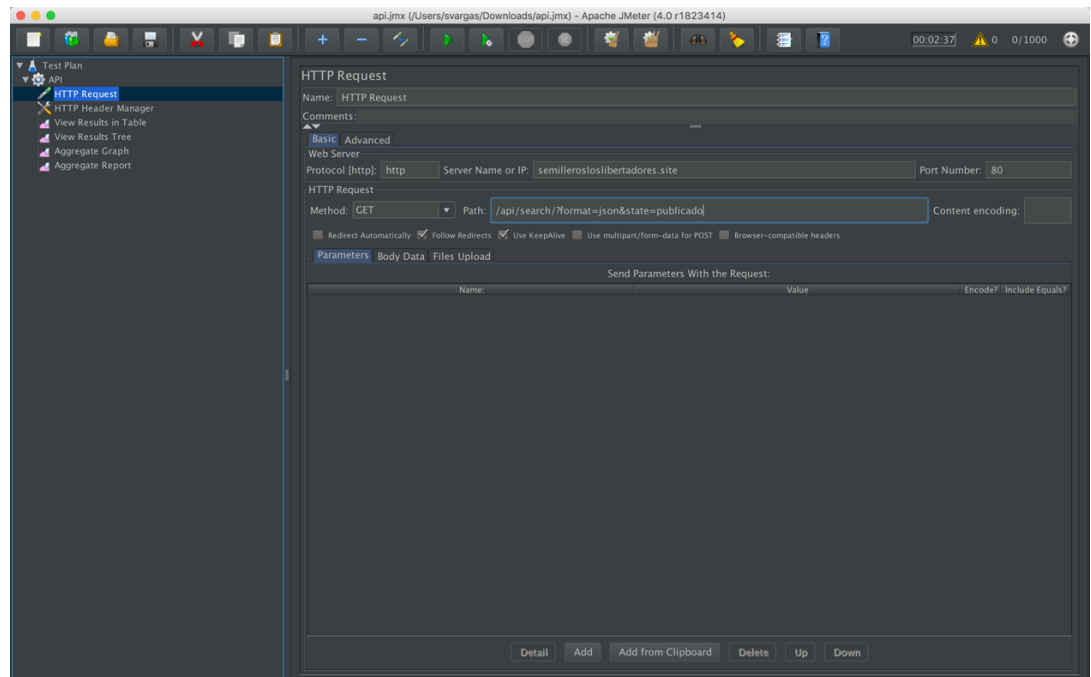
4.3.1.1 Proyectos publicados

Figura 61. Proyectos publicados - definición test



Fuente: Autor, 2018

Figura 62. Proyectos publicados – Configuración de prueba



Fuente: Autor, 2018

Figura 63. Proyectos publicados – tabla de resultados

Sample #	Start Time	Thread Name	Label	Sample Time(ms)	Status	Bytes	Sent Bytes	Latency	Connect Times(ms)
970	11:01:40.902	API 1-517	HTTP Request	8451	✓	1330	205	8451	3500
971	11:01:40.914	API 1-527	HTTP Request	8480	✓	1330	205	8480	2353
972	11:01:40.916	API 1-529	HTTP Request	8483	✓	1330	205	8483	2353
973	11:01:40.924	API 1-534	HTTP Request	8484	✓	1330	205	8484	2389
974	11:01:40.917	API 1-526	HTTP Request	8491	✓	1330	205	8491	2353
975	11:01:41.137	API 1-642	HTTP Request	8277	✓	1330	205	8276	2350
976	11:01:41.138	API 1-643	HTTP Request	8288	✓	1330	205	8288	2349
977	11:01:41.138	API 1-645	HTTP Request	8289	✓	1330	205	8289	2349
978	11:01:41.149	API 1-651	HTTP Request	8281	✓	1330	205	8280	2349
979	11:01:41.149	API 1-650	HTTP Request	8295	✓	1330	205	8295	2348
980	11:01:40.889	API 1-504	HTTP Request	8556	✓	1330	205	8556	3504
981	11:01:41.123	API 1-636	HTTP Request	8320	✓	1330	205	8320	1181
982	11:01:40.920	API 1-531	HTTP Request	8538	✓	1330	205	8538	3506
983	11:01:41.124	API 1-637	HTTP Request	8336	✓	1330	205	8336	1180
984	11:01:41.132	API 1-640	HTTP Request	8338	✓	1330	205	8338	1179
985	11:01:41.787	API 1-888	HTTP Request	7691	✓	1330	205	7690	2
986	11:01:40.713	API 1-420	HTTP Request	8781	✓	1330	205	8781	2343
987	11:01:40.925	API 1-533	HTTP Request	8642	✓	1330	205	8642	3511
988	11:01:40.932	API 1-544	HTTP Request	8642	✓	1330	205	8642	3504
989	11:01:40.925	API 1-535	HTTP Request	8654	✓	1330	205	8654	3511
990	11:01:40.929	API 1-538	HTTP Request	8651	✓	1330	205	8650	3507
991	11:01:40.930	API 1-539	HTTP Request	8654	✓	1330	205	8654	3505
992	11:01:41.890	API 1-946	HTTP Request	7710	✓	1330	205	7710	1177
993	11:01:41.890	API 1-948	HTTP Request	7711	✓	1330	205	7711	1177
994	11:01:40.939	API 1-546	HTTP Request	8672	✓	1330	205	8672	3502
995	11:01:40.940	API 1-550	HTTP Request	8688	✓	1330	205	8688	3503
996	11:01:41.576	API 1-819	HTTP Request	8056	✓	1330	205	8056	2
997	11:01:41.788	API 1-889	HTTP Request	7872	✓	1330	205	7872	5
998	11:01:40.939	API 1-547	HTTP Request	8723	✓	1330	205	8723	3504
999	11:01:41.922	API 1-970	HTTP Request	7821	✓	1330	205	7820	1173
1000	11:01:40.884	API 1-503	HTTP Request	8929	✓	1330	205	8929	2353

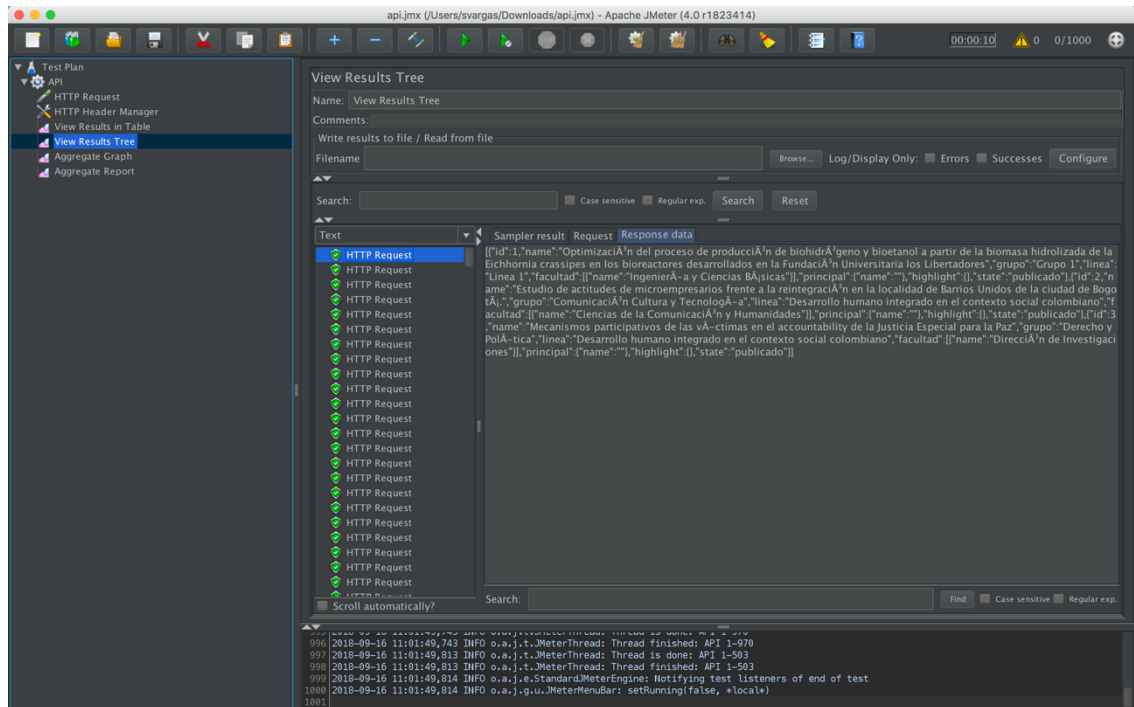
Fuente: Autor, 2018

Figura 64. Proyectos publicados – Muestra del encabezado del resultado

Text	Sampler result	Request	Response data
HTTP Request	Thread Name: API 1-756 Sample Start: 2018-09-16 11:01:41 COT Load time: 3305 Connect Time: 2 Latency: 3305 Size in bytes: 1330 Sent bytes: 205 Headers size in bytes: 226 Body size in bytes: 1104 Sample Count: 1 Error Count: 0 Data type ("text"/"bin"/""): text Response code: 200 Response message: OK Response headers: HTTP/1.0 200 OK Content-Type: application/json Vary: Accept, Cookie Allow: GET, HEAD, OPTIONS Content-Length: 1104 X-Frame-Options: SAMEORIGIN Server: Werkzeug/0.14.1 Python/3.6.6 Date: Sun, 16 Sep 2018 16:01:44 GMT HTTPSampleResult fields: ContentType: application/json Raw Parsed		

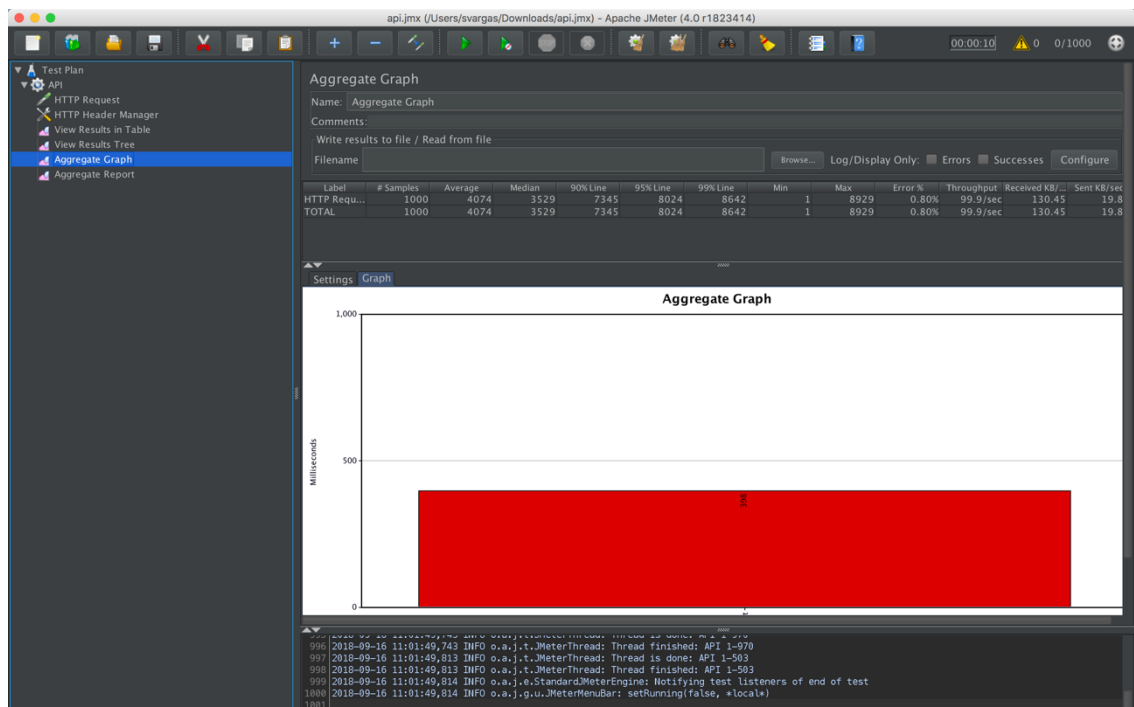
Fuente: Autor, 2018

Figura 65. Proyectos publicados – Muestra de respuesta



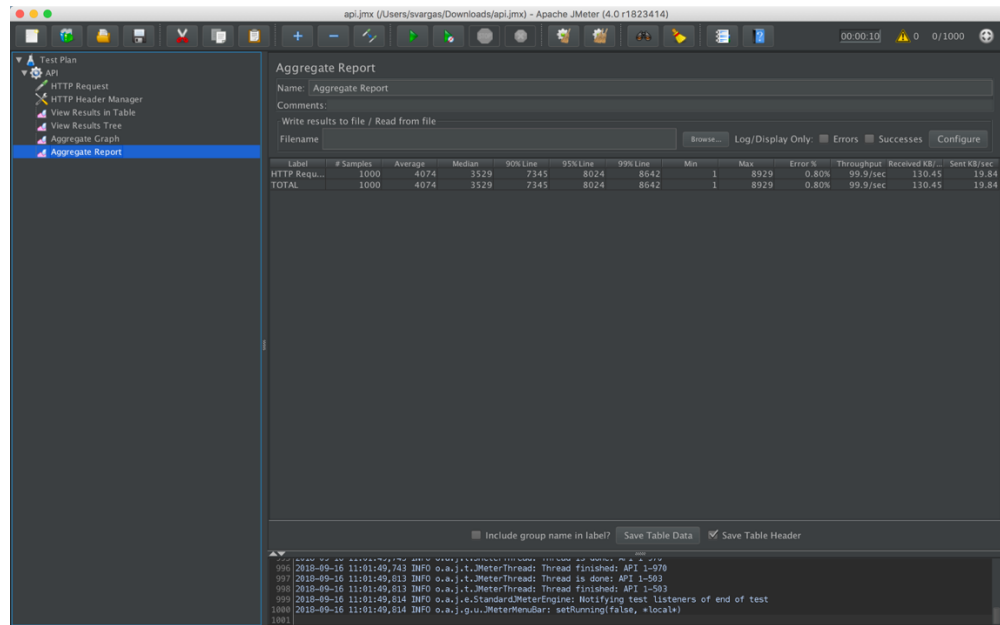
Fuente: Autor, 2018

Figura 66. Proyectos publicados – Gráfica de resultado



Fuente: Autor, 2018

Figura 67. Proyectos publicados – Estadísticas

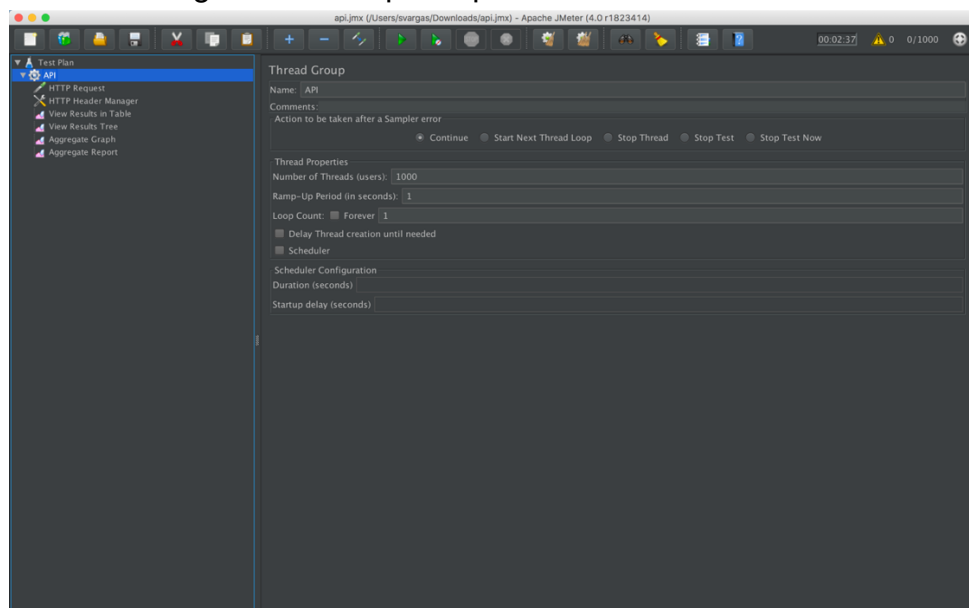


Fuente: Autor, 2018

Como resultado de la prueba se visualiza que tiene un porcentaje de error del 0.8% y tiene un tiempo promedio de respuesta de 398 ms.

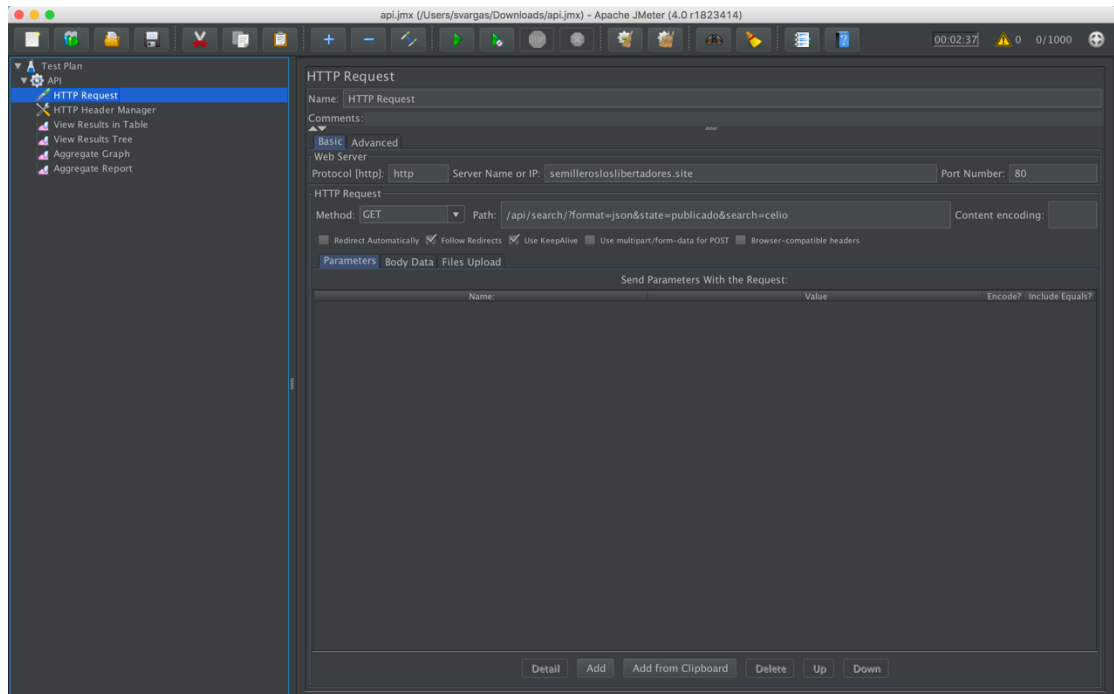
4.3.1.2 Búsqueda por texto

Figura 68. Búsqueda por texto - definición test



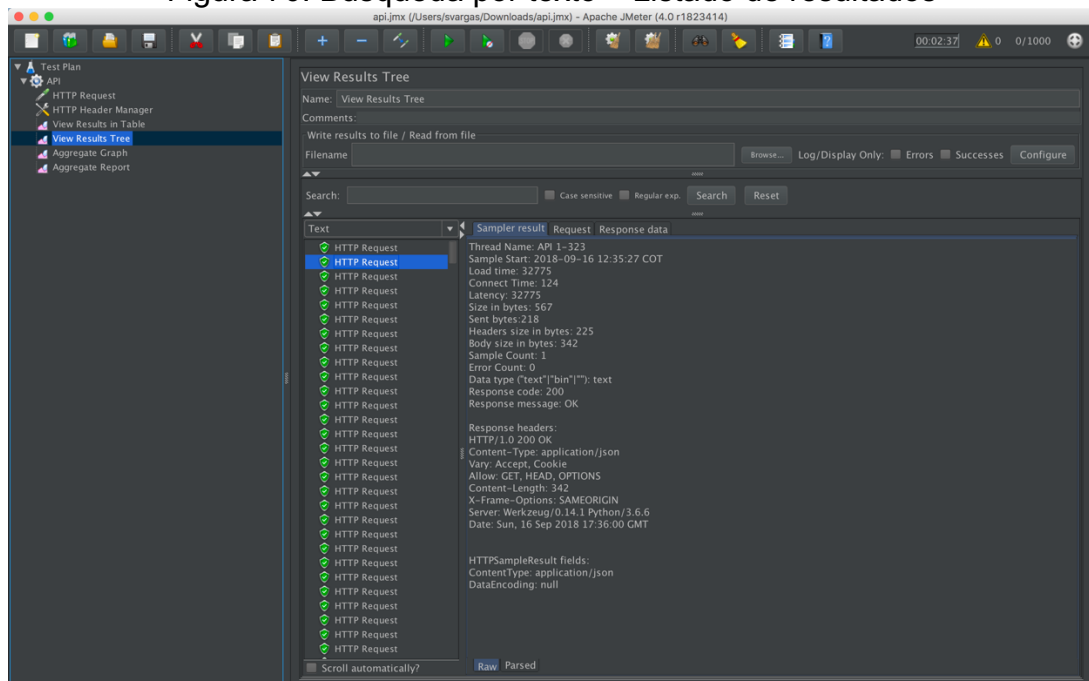
Fuente: Autor, 2018

Figura 69. Búsqueda por texto – Configuración de prueba



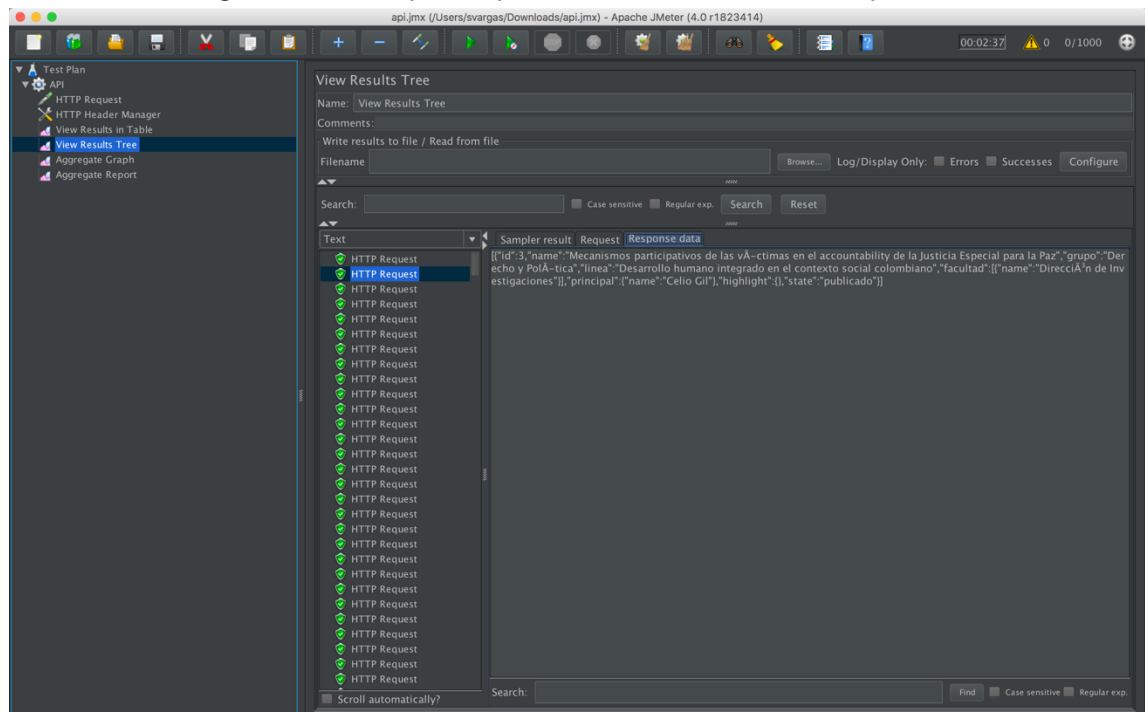
Fuente: Autor, 2018

Figura 70. Búsqueda por texto – Listado de resultados



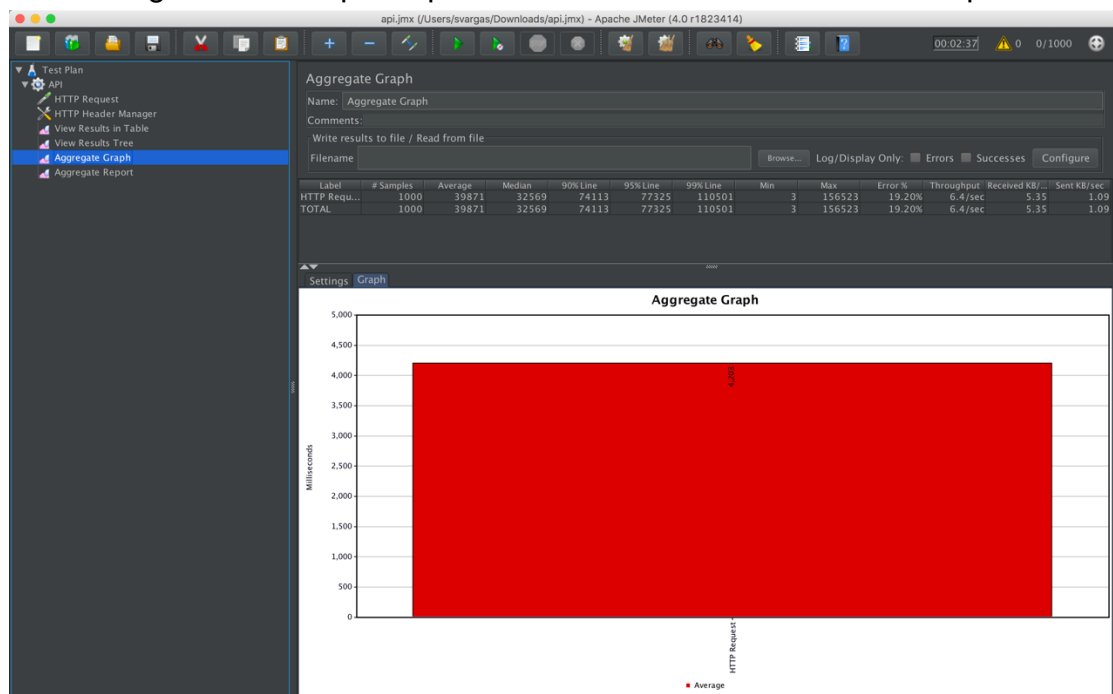
Fuente: Autor, 2018

Figura 71. Búsqueda por texto – Muestra de respuesta



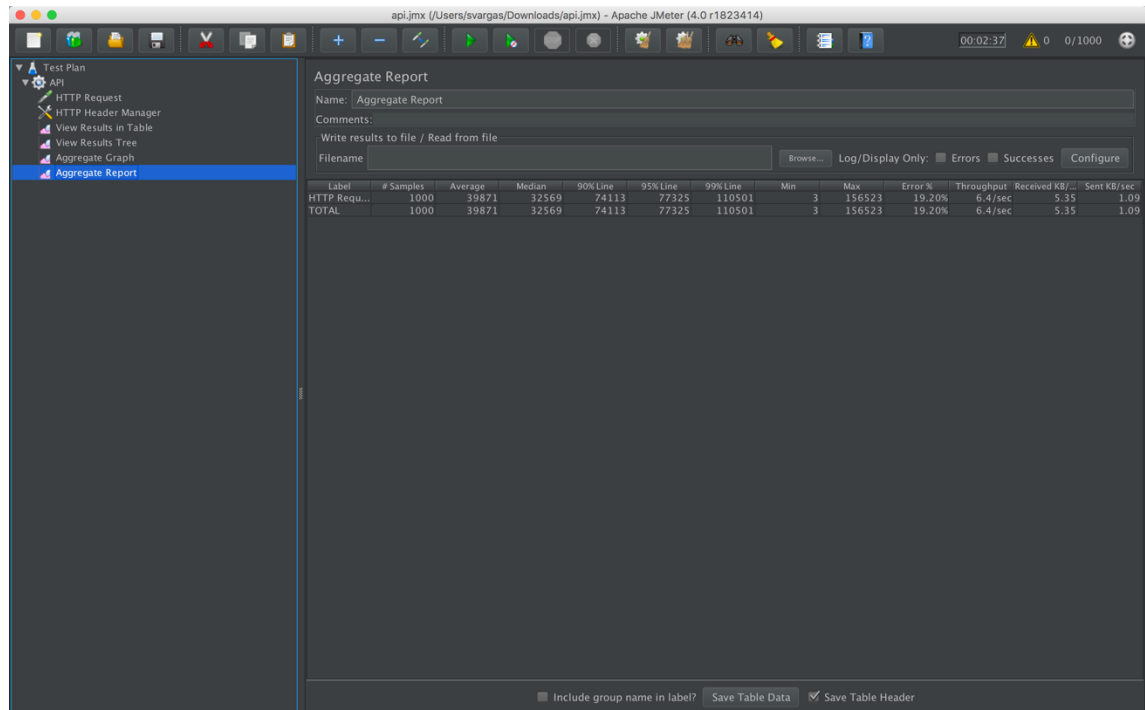
Fuente: Autor, 2018

Figura 72. Búsqueda por texto – Gráfico estadística de tiempo



Fuente: Autor, 2018

Figura 73. Búsqueda por texto – Estadística de resultados



Fuente: Autor, 2018

Como resultado de la prueba se visualiza que tiene un porcentaje de error del 19% y tiene un tiempo promedio de respuesta de 4.2s, por lo que se cataloga este servicio como riesgoso para realizar próximas mejoras usando técnicas de caching.

4.3.2 Pruebas de especificación

Para las pruebas de especificación se utiliza comúnmente la herramienta sonar, esta permite realizar un análisis del código y uso de buenas prácticas de acuerdo al lenguaje empleado, para el caso de este proyecto el utilizar esta herramienta permite ver una curva de mejoras próximas a implementar en una siguiente fase.

4.3.2.1 Informe sonar

Para ejecutar la prueba de sonar es necesario tener una cuenta en la plataforma, instalar el software en un ambiente de pruebas y ejecutar desde línea de comandos para la generación del informe.

Figura 74. Informe Sonar – Ejecución por consola

```
Sergios-MacBook-Pro-2:proyectos-full svargas$ sonar-scanner \
> -Dsonar.projectKey=ssvargass_semillero \
> -Dsonar.organization=ssvargass-github \
> -Dsonar.sources=. \
> -Dsonar.host.url=https://sonarcloud.io \
> -Dsonar.login=2f8440688f3b661acfd5bb7b8d30a60bd922f03d
INFO: Scanner configuration file: /Users/svargas/sonar-scanner/conf/sonar-scanner.properties
INFO: Project root configuration file: NONE
INFO: SonarQube Scanner 3.2.0.1227
INFO: Java 1.8.0_121 Oracle Corporation (64-bit)
INFO: Mac OS X 10.13.6 x86_64
INFO: User cache: /Users/svargas/.sonar/cache
INFO: SonarQube server 7.4.0
INFO: Default locale: "en_US", source code encoding: "UTF-8" (analysis is platform dependent)
INFO: Publish mode
INFO: Load global settings
INFO: Load global settings (done) | time=1360ms
INFO: Server id: BD367519-AWHW8ct9-T_TB3XqouNu
INFO: User cache: /Users/svargas/.sonar/cache
INFO: Load/download plugins
INFO: Load plugins index
INFO: Load plugins index (done) | time=242ms
```

Fuente: Autor, 2018

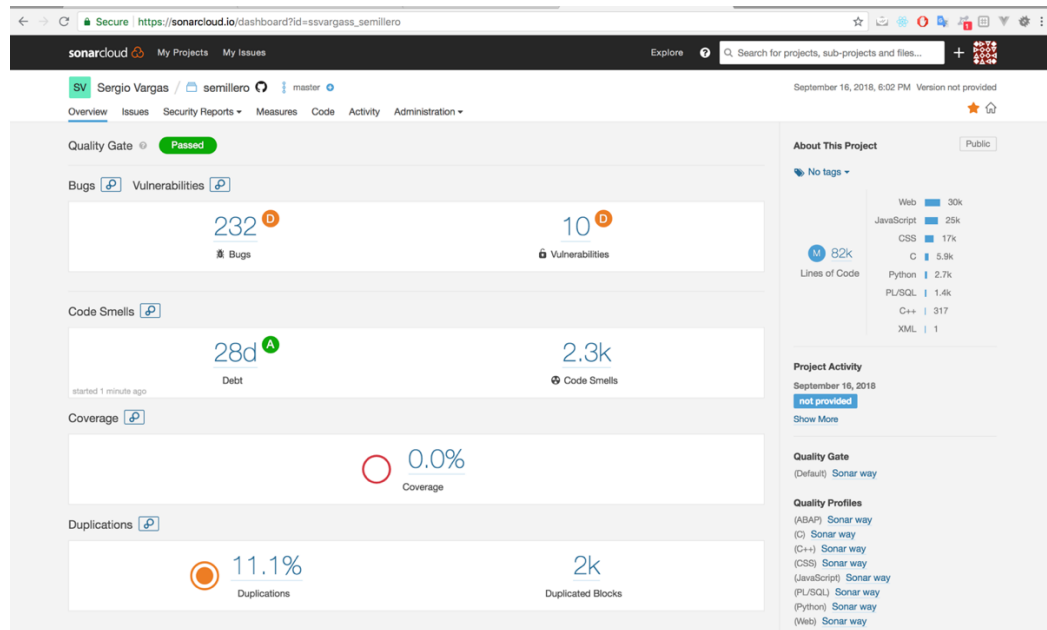
Figura 75. Informe Sonar – Finalización de informe

```
WARN: * gestor/staticfiles/jet/js/src/layout-updaters/delete-confirmation.js
WARN: * gestor/staticfiles/jet/js/src/layout-updaters/icons.js
WARN: * gestor/staticfiles/jet/js/src/layout-updaters/object-tools.js
WARN: * gestor/staticfiles/jet/js/src/layout-updaters/paginator.js
WARN: * gestor/staticfiles/jet/js/src/layout-updaters/related-widget-wrapper.js
WARN: * gestor/staticfiles/jet/js/src/layout-updaters/stacked-inline.js
WARN: * gestor/staticfiles/jet/js/src/layout-updaters/tabular-inline.js
WARN: * gestor/staticfiles/jet/js/src/layout-updaters/toolbar.js
WARN: * gestor/staticfiles/jet/js/src/layout-updaters/user-tools.js
WARN: * gestor/staticfiles/jet/js/src/main.js
WARN: * gestor/staticfiles/jet/js/src/utils/jquery-icontains.js
WARN: * gestor/staticfiles/jet/js/src/utils/jquery-slidefade.js
WARN: * gestor/staticfiles/jet/js/src/utils/translate.js
WARN: * gestor/staticfiles/jet/js/src/utils/window-storage.js
WARN: * gestor/staticfiles/js/project.js
WARN: * gestor/staticfiles/range_filter/css/style.css
WARN: * gestor/staticfiles/rest_framework/css/bootstrap-tweaks.css
WARN: * gestor/staticfiles/rest_framework/css/default.css
WARN: * gestor/staticfiles/rest_framework/css/font-awesome-4.0.3.css
WARN: * gestor/staticfiles/rest_framework/css/prettify.css
WARN: * gestor/staticfiles/rest_framework/docs/css/base.css
WARN: * gestor/staticfiles/rest_framework/docs/css/highlight.css
WARN: * gestor/staticfiles/rest_framework/docs/js/api.js
WARN: * gestor/staticfiles/rest_framework/docs/js/highlight.pack.js
WARN: * gestor/staticfiles/rest_framework/docs/js/jquery.json-view.min.js
WARN: * gestor/staticfiles/rest_framework/js/ajax-form.js
WARN: * gestor/staticfiles/rest_framework/js/bootstrap.min.js
WARN: * gestor/staticfiles/rest_framework/js/corsapi-0.1.1.js
WARN: * gestor/staticfiles/rest_framework/js/csrf.js
WARN: * gestor/staticfiles/rest_framework/js/default.js
WARN: * gestor/staticfiles/rest_framework/js/jquery-3.3.1.min.js
WARN: * gestor/staticfiles/rest_framework/js/prettify-min.js
WARN: * gestor/staticfiles/sass/project.scss
WARN: This may lead to missing/broken features in SonarQube
INFO: 265 files had no CPD blocks
INFO: Calculating CPD for 408 files
INFO: CPD calculation finished
INFO: Analysis report generated in 1985ms, dir size=9 MB
INFO: Analysis reports compressed in 3609ms, zip size=3 MB
INFO: Analysis report uploaded in 15127ms
INFO: ANALYSIS SUCCESSFUL, you can browse https://sonarcloud.io/dashboard?id=ssvargass_semillero
INFO: Note that you will be able to access the updated dashboard once the server has processed the submitted analysis report
INFO: More about the report processing at https://sonarcloud.io/api/ce/task?id=AWXn-LZ2tqbsjCJUZeoF
INFO: Task total time: 1:13.638 s
INFO: -----
INFO: EXECUTION SUCCESS
INFO: -----
INFO: Total time: 1:17.654s
INFO: Final Memory: 55M/1497M
INFO: -----
Sergios-MacBook-Pro-2:proyectos-full svargas$
```

Fuente: Autor, 2018

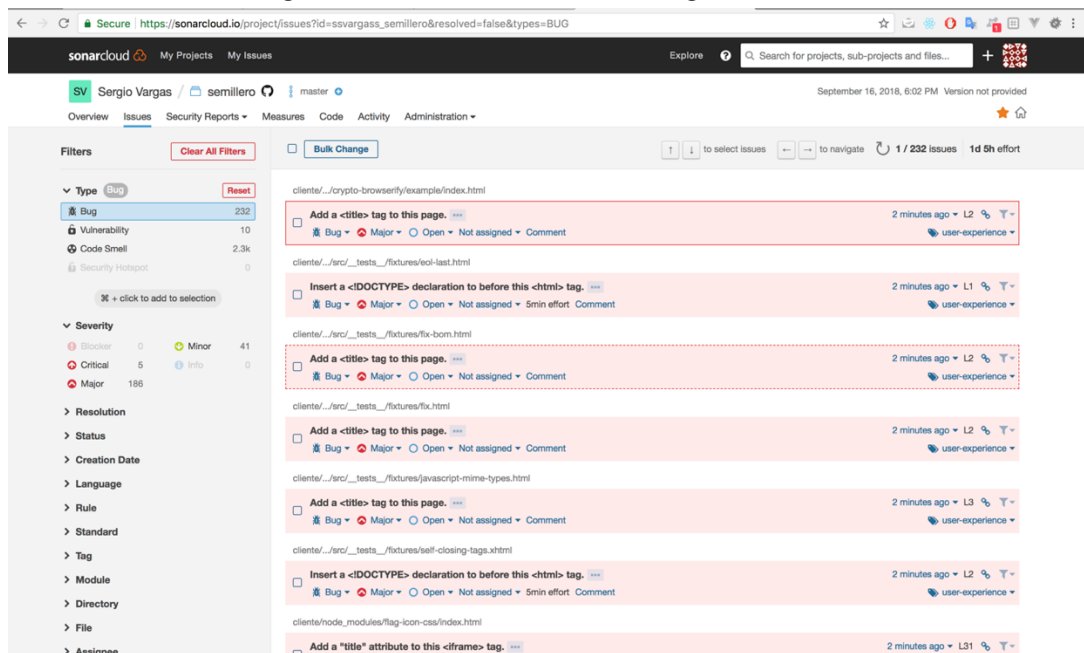
Al momento de ejecutar la prueba se visualizan los resultados en la plataforma, para el caso de este desarrollo se evidencia un número recomendaciones de mejora considerable.

Figura 76. Informe Sonar – Resumen del informe



Fuente: Autor, 2018

Figura 77. Informe Sonar – Bugs creados



Fuente: Autor, 2018

Figura 78. Informe Sonar – Recomendaciones de vulnerabilidad

The screenshot displays the SonarCloud interface for a project named 'Sergio Vargas / semillero'. The left sidebar shows filters for Type (Vulnerability: 10), Severity (Minor: 9), and Resolution. The main panel lists several issues related to IP address configurability and confirm() usage.

Issue ID	Rule	Severity	Effort	Resolution
Make this IP "0.0.0.0" address configurable.	Vulnerability	Minor	30min	Open
Make this IP "127.0.0.1" address configurable.	Vulnerability	Minor	30min	Open
Make this IP "204.48.30.37" address configurable.	Vulnerability	Minor	30min	Open
Make this IP "127.0.0.1" address configurable.	Vulnerability	Minor	30min	Open
Make this IP "10.0.2.2" address configurable.	Vulnerability	Minor	30min	Open
Remove this usage of confirm(...).	Vulnerability	Minor	10min	Open
Remove this usage of confirm(...).	Vulnerability	Minor	10min	Open
Remove this usage of confirm(...).	Vulnerability	Minor	10min	Open
Review this "Function" call and make sure its arguments are properly validated.	Vulnerability	Minor	2 minutes	Open

Fuente: Autor, 2018

Figura 79. Informe Sonar – Recomendaciones estándar de código

The screenshot displays the SonarCloud interface for a project named 'Sergio Vargas / semillero'. The left sidebar shows filters for Type (Code Smell: 2.3k), Severity (Minor: 50), and Resolution. The main panel lists several issues related to identifier definitions, unused variables, and struct/class promotions.

Issue ID	Rule	Severity	Effort	Resolution
Define each identifier in a dedicated statement.	Code Smell	Minor	5min	Open
Remove this unused "handle_scope" local variable.	Code Smell	Minor	5min	Open
Promote this "struct" to a "class" or remove its member functions.	Code Smell	Major	20min	Open
Initialize member "path" in an initialization list.	Code Smell	Major	10min	Open
Initialize member "flags" in an initialization list.	Code Smell	Major	10min	Open
Initialize member "id" in an initialization list.	Code Smell	Major	10min	Open
Remove the unused function parameter "stream".	Code Smell	Major	5min	Open
Remove this deprecated "name" attribute.	Code Smell	Major	3 minutes	Open

Fuente: Autor, 2018

Figura 80. Informe Sonar – Recomendaciones bloqueantes

The screenshot shows the SonarCloud interface for a project named 'semillero'. The left sidebar has filters for 'Type' (Code Smell) and 'Severity' (Blocker). The main area displays two issues with the message 'Add the "let", "const" or "var" keyword to this declaration of "handle" to make it explicit.' and 'Add the "let", "const" or "var" keyword to this declaration of "jet" to make it explicit.'.

Fuente: Autor, 2018

Figura 81. Informe Sonar – Recomendaciones criticas

The screenshot shows the SonarCloud interface for a project named 'semillero'. The left sidebar has filters for 'Type' (Code Smell) and 'Severity' (Critical). The main area displays multiple issues with the message 'Remove this #undef directive.'.

Fuente: Autor, 2018

Figura 82. Informe Sonar – Recomendaciones de alto grado

The screenshot shows the SonarCloud interface for a project named 'semillero'. The left sidebar contains filters for 'Type' (Code Smell, 1.7k) and 'Severity' (Major, 1.7k). The main area displays a list of issues with titles like 'Promote this "struct" to a "class" or remove its member functions.' and 'Initialize member "path" in an initialization list.' The issues are categorized by severity (Major) and effort (10min effort).

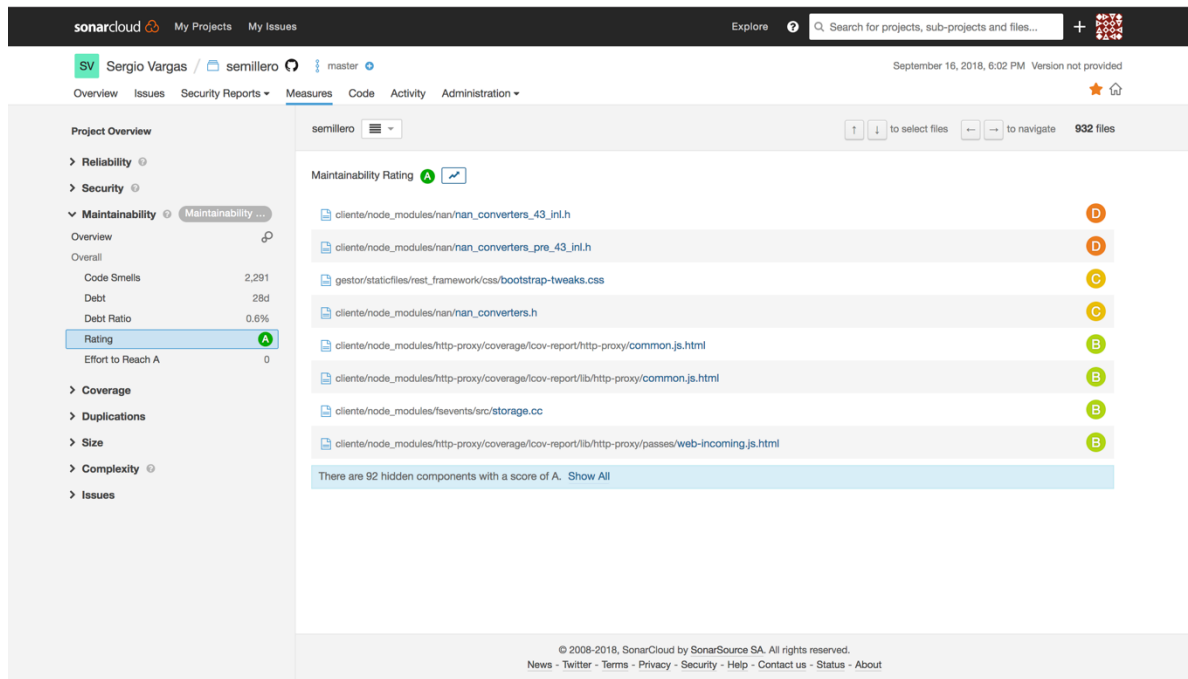
Fuente: Autor, 2018

Figura 83. Informe Sonar – Recomendaciones de menor grado

The screenshot shows the SonarCloud interface for the same project. The left sidebar contains filters for 'Type' (Code Smell, 50) and 'Severity' (Minor, 50). The main area displays a list of issues with titles like 'Define each identifier in a dedicated statement.' and 'Remove this unused "handle_scope" local variable.' The issues are categorized by severity (Minor) and effort (5min effort).

Fuente: Autor, 2018

Figura 84. Informe Sonar – Clasificación del código



Fuente: Autor, 2018

Tabla 42. Informe de pruebas

Tipo de pruebas generales	SI	NO
	Cumple	Cumple
Acceso al sistema de acuerdo al perfil y a los parámetros definidos.	X	
Acceso a cada uno de los Módulos que conforman el sistema.	X	
Validación de la información por parte del sistema	X	
Ejecución de cada una de las acciones del sistema.	X	

Navegabilidad dentro del sistema	X	
Acceso a los niveles de ayudas	X	
Pruebas de integración	X	
Pruebas de resistencia	X	
Pruebas de rendimiento	X	
Pruebas de compatibilidad	X	
Pruebas de Usabilidad	X	

4.5 ANALISIS DE RESULTADOS

Una vez realizadas las diferentes pruebas, se pudo concluir que el aplicativo desarrollado satisface los requerimientos tanto funcionales como no funcionales definidos por el usuario. Los resultados arrojados por cada una de las pruebas se ajustan a las especificaciones de los diferentes módulos.

Con base a los resultados de las pruebas de especificación se evidencian mejoras importantes a realizar en el sistema antes de lanzarlo a producción por lo que se genera un listado de tareas a ejecutar de acuerdo al calendario.

4.6 CONCLUSIONES

Se desarrolló una plataforma como gestor de proyectos de investigación con un enfoque escalable.

Se desarrolló una muestra del cliente a utilizar teniendo como base la página web de la Fundación Universitaria los Libertadores.

Los desarrollos de plataformas con base en contenedores son altamente escalables y replicables, por lo que se muestra como una buena práctica.

El desarrollo orientado a micro servicios permite brindar un alto flujo de usuarios.

El desarrollo y mejoramiento del software es una tarea cíclica, el éxito del proyecto está sujeto al alcance especificado al inicio.

4.7 RECOMENDACIONES

Se recomienda actualizar librerías y lenguaje en medida que salgan nuevas versiones, esto permite mantener los niveles de seguridad estables.

Se recomienda implementar un esquema de copia de la base de datos.

Es recomendable implementar este sistema en la Fundación Universitaria Los Libertadores.

Se recomienda seguir los pasos de la metodología de Prejuego – Juego – Postjuego esto permite visualizar la madurez del proyecto y generar una hoja de ruta para las mejoras de proyectos.

BIBLIOGRAFIA

- Guías Generales de Desarrollo de Software, Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas. ACIS. 2002.
- Hernández Sampieri, Roberto. "Metodología de la Investigación", McGraw Hill. Tercera Edición, México 1991.
- Hurtado de Barrera, Jacqueline. Cómo Formular Objetivos de investigación. Un acercamiento desde la Investigación Holística. Cooperativa Editorial Magisterio. 2004
- IEEE COMPUTER SOCIETY. Professional Practices Committee. Guide to the Software Engineering. Body of Knowledge. 2004.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Normas técnicas para la presentación de trabajos de investigación. Quinta actualización. Bogotá: INCONTEC, 2005. NTC 1486.
- MARCOS, Esperanza. Investigación en Ingeniería del Software vs. Desarrollo Software. Universidad Rey Juan Carlos. 2005.
- OEA Organización de los Estados Americanos. Ciencia, Tecnología, Ingeniería e Innovación para el Desarrollo. Una Visión para las Américas en el Siglo XXI. 2005.
- PEÑA Lyda. Otra Ingeniería: la del Software. Universidad San Buenaventura. 2006.
- PRESSMAN, Roger. (2008) Ingeniería de Software, Un Enfoque Práctico. 6 Edición. Editorial McGraw-Hill. Barcelona.
- Ralph, Escalera; Reynolds, George (2005). Principios de Sistemas de Información. Octava Edición. Editorial Thomson.
- Somerville, Ian. "Ingeniería de Software". México: Pearson Educación, 2002.
- Viega, John. "Building Secure Software", Addison-Wesley, USA 2007.
- McGraw, Gary. "Software Security", Addison-Wesley, USA 2007.

- Piattini M., Calvo-Manzano J., Cervera J., Fernández L., Análisis y diseño de aplicaciones Informáticas de Gestión. Una perspectiva de Ingeniería del Software. Madrid. Alfa omega, 2004.
- Gómez Vieites A. y Suárez Rey C. Sistemas de Información. Herramientas prácticas para la gestión empresarial, 2011
- OoCities.org (2018) Obtenido de <http://www.oocities.org/>
- Proyecto Educativo Institucional Libertador (2018) Obtenido de <http://www.ulibertadores.edu.co/images/documentos-institucionales/documentos/proyecto-educativo-institucional-2018-2.pdf>
- Sistema de información regional para la generación de indicadores científicos (2018) Obtenido de <http://www.informatica2007.sld.cu/Members/anag/sistema-de-informacion-regional-para-la-generacion-de-indicadores-cientificos-el-atlas-de-la-ciencia-iberoamericana/>
- "Client/Server Technology." Computer Sciences. (2018) Obtenido de Encyclopedia.com: <http://www.encyclopedia.com/computing/news-wires-white-papers-and-books/clientserver-technology>
- A. Karande, Harshal & S. Gupta, Shyam. (2015). Ontology based intrusion detection system for web application security.
- Singpant, Pattariya & Prompoon, Nakornthip. (2016). Constructing patterns verification criteria based on quality attributes: Web security context patterns case study.
- Liuhan Zhan, Yongqiang Sun, Nan Wang, Xi Zhang, (2016) "Understanding the influence of social media on people's life satisfaction through two competing explanatory mechanisms", Aslib Journal of Information Management, Vol. 68 Issue: 3, pp.347-361, <https://doi.org/10.1108/AJIM-12-2015-0195>
- "cloud computing." The Columbia Encyclopedia, 6th ed. (2018) Tomado de Encyclopedia.com: <http://www.encyclopedia.com/reference/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/cloud-computing>